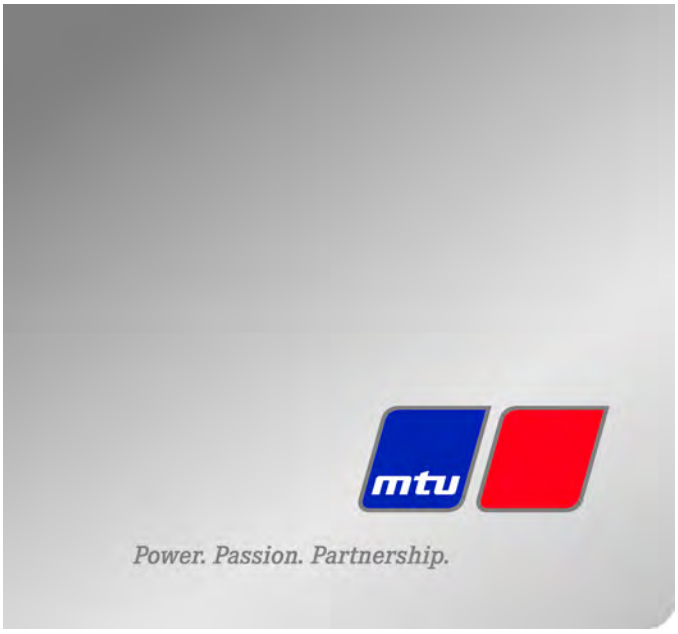
Betriebsanleitung

Dieselmotor
20 V 4000 M93 x

MS150048/04D



Motortyp	kW/Zyl.	Anwendungsgruppe
20V4000M93	195 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung
20V4000M93L	215 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung

Tabelle 1: Gültigkeitsübersicht

Gedruckt in Deutschland

© 2013 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und / oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Das Handbuch ist zur Vermeidung von Störungen oder Schäden beim Betrieb zu beachten und daher vom Betreiber dem jeweiligen Wartungs- und Bedienungspersonal zur Verfügung zu stellen.

Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 6
1.3 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 7
1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 8
1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 11
1.6 Konventionen für Warnhinweise im Text 13
1.7 Transport 14
1.8 Transportsicherung Kurbelwelle 15

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 18
2.2 Produktbeschreibung 19
2.3 Motorübersicht 29
2.4 Übersicht Sensoren und Aktoren 30
2.5 Übersicht Motorkabelbaum 35

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 20V 4000M93, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall 41
3.2 Motordaten 20V 4000M93, EPA 2, Wärmetauscher angebaut 44
3.3 Motordaten 20V 4000M93L, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall 47
3.4 Motordaten 20V 4000M93L, EPA 2, Wärmetauscher angebaut 50
3.5 Motor – Hauptabmessungen 53
3.6 Zündfolge 54

4 Betrieb

4.1 Bedienelemente 55
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 56
4.3 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 57
4.4 Motor starten 58
4.5 Betriebsüberwachung 59
4.6 Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen) 60
4.7 Prüfungen vor Inbetriebnahme 61
4.8 Inbetriebnahme der Kraftstoffpflegeanlage 62
4.9 Kraftstoffpflegeanlage einschalten 65
4.10 Motor-Notabstellung am Automationssystem BlueLine (Fahrstand) 66
4.11 Einkuppeln am LOP 67
4.12 Auskuppeln am LOP 68
4.13 Waterjet spülen am LOP (Option) 69
4.14 Motor abstellen am LOP 70
4.15 Motor abstellen am Automationssystem BlueLine (Fahrstand) 71
4.16 Motor-Notabstellung am LOP 72
4.17 Nach dem Abstellen 73
4.18 Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen 74
4.19 Anlage reinigen 75

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 76

6 Störungssuche

6.1 Störungsbilder an der Kraftstoffpflegeanlage 78
6.2 Fehlerbilder 79
6.3 Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Schiff 82
6.4 Fehlercodes des Motorreglers ADEC 83

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor 110
7.1.1 Motor von Hand durchdrehen 110
7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 111
7.2 Zylinderlaufbuchse 112
7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren 112
7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse 114
7.3 Ventilantrieb 116
7.3.1 Ventilsteuerung schmieren 116
7.3.2 Ventilspiel prüfen und einstellen 117
7.3.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 121
7.4 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe 122
7.4.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen 122
7.4.2 Hochdruckpumpe – Entlastungsöffnung prüfen 123
7.5 Einspritzventil/Injektor 124
7.5.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen 124
7.5.2 Injektor aus- und einbauen 125
7.6 Kraftstofffilter 130
7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen 130

DCL-ID: 0000015617 - 002

7.6.2 Kraftstoffvorfilter - Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen 132
7.6.3 Kraftstoffvorfilter entwässern 133
7.6.4 Kraftstoffvorfilter spülen 134
7.6.5 Kraftstoffvorfilter - Filtereinsatz ersetzen 136
7.7 Abgasturbolader 138
7.7.1 Verdichterrad reinigen 138
7.8 Ladeluftkühlung 140
7.8.1 Ladeluftkühler - Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 140
7.9 Luftfilter 141
7.9.1 Luftfilter ersetzen 141
7.9.2 Luftfilter aus- und einbauen 142
7.10 Luftansaugung 143
7.10.1 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen (optional) 143
7.11 Anlasseinrichtung 144
7.11.1 Anlasser - Zustand prüfen 144
7.12 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 145
7.12.1 Motorölstand prüfen 145
7.12.2 Motoröl wechseln 146
7.12.3 Motoröl - Probe entnehmen und untersuchen 148
7.13 Ölaufbereitung 149
7.13.1 Automatikölfilter - Ölfilterkerzen ersetzen 149
7.13.2 Öl-Indikatorfilter reinigen und prüfen 152
7.13.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 154
7.14 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 156
7.14.1 Entlüftungsstellen 156
7.14.2 Motorkühlmittelstand prüfen 157
7.14.3 Motorkühlmittel wechseln 158
7.14.4 Motorkühlmittel ablassen 159
7.14.5 Motorkühlmittel einfüllen 160
7.14.6 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 164
7.14.7 Motorkühlmittel - Probe entnehmen und untersuchen 165
7.15 Fremdwasserpumpe mit Anschlüssen 166
7.15.1 Fremdwasserpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 166
7.16 Lichtmaschine 167
7.16.1 Lichtmaschinenantrieb - Zustand der Kupplung prüfen 167
7.17 Motorlagerung 168
7.17.1 Motorlagerung prüfen 168
7.18 Kraftstoffversorgungssystem 169
7.18.1 Wasserablassventil prüfen 169
7.18.2 Differenzdruck Manometer prüfen 170
7.18.3 Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen 171
7.18.4 Pumpenleistung prüfen 172
7.18.5 Filter-Coalescer Element ersetzen 173
7.19 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 175
7.19.1 Motorverkabelung prüfen 175
7.20 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 176
7.20.1 CDC-Parameter zurücksetzen mit DiaSys® 176
7.20.2 EMU und Stecker reinigen 177
7.20.3 Endschalter für Startverblockung prüfen 178
7.20.4 Motorregler und Stecker reinigen 179
7.20.5 Motorüberwachung EMU 8 - Steckverbindungen prüfen 180
7.20.6 Schnittstellenmodul EIM - Steckverbindungen prüfen 181
7.20.7 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 182
7.20.8 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen 183
7.20.9 EMU 8 ab- und anbauen 184
7.20.10 Schnittstellenmodul EIM ab - und anbauen 185
7.20.11 Diagnosemöglichkeiten am EIM 186
7.21 Notinstrumentierung (Wachstand) 189
7.21.1 LOP und Stecker reinigen 189

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 190
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 192

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 193
9.2 Index 199

DCL-ID: 0000015617 - 002

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Typschild

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer befindet sich am Produkt.

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten oder bei Lieferung vorausgesetzten Verwendungszweck bestimmt.

Dies beinhaltet einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Produktdaten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ zugehöriger Ersatzteilkatalog)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Die Wartung muss über die gesamte Lebensdauer des Produkts eingehalten werden gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung
- Unter ausschließlicher Beauftragung von durch vom Hersteller autorisierten Werkstätten für Reparaturen und Überholung

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für derartige Schäden lehnt der Hersteller jegliche Haftung ab.

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt beeinträchtigen die Sicherheit.

Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, lehnt der Hersteller jegliche Haftung oder Gewährleistungsansprüche ab.

Ersatzteile

Zum Austausch von Bauteilen oder Baugruppen nur Originalersatzteile verwenden.

Für Schäden, die durch Verwendung von anderen Ersatzteilen entstehen, lehnt der Hersteller jegliche Haftung oder Gewährleistungsansprüche ab.

TIM-ID: 0000040530 - 001

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mit Hilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden, wobei insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden müssen.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Fachpersonal aus dem Maschinen- und Anlagenbau

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung und Transport muss der Betreiber festlegen.

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten eine sicherheitsgerechte Arbeitskleidung tragen.

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen (z.B. Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz). Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

TIM-ID: 0000040531 - 002

1.3 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen zur Inbetriebnahme

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, das Produkt vorschriftsmäßig einbauen und nach Vorschriften des Herstellers abnehmen.

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, müssen alle notwendigen behördlichen Genehmigungen oder Inbetriebnahmevoraussetzungen vorliegen.

Bei jeder Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen:
- Dass alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten abgeschlossen sind
- Dass alle losen Teile von beweglichen Maschinenteilen entfernt sind
- Dass sich niemand im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhält

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Sicherheitsbestimmungen zur Bedienung

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Störungen und Notstopp

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren, insbesondere Notstopp.

Wenn eine Störung am System erkennbar ist oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Notstopp.

Betrieb

Bevor das Produkt gestartet wird, müssen folgende Voraussetzungen sichergestellt werden:
- Gehörschutz tragen.
- Maschinenraum gut belüften.
- Die Abgase des Produkts nicht einatmen.
- Die Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.
- Batterieklemmen, Generatorklemmen oder Kabel vor Berührung schützen.

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung/ Hochspannung.

Die für die Geräte gültigen Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000040533 - 001

1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, vorher

Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Vor Beginn von Wartungsarbeiten das Produkt auf weniger als 50°C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Vor Beginn der Arbeiten zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Maschinenraum gut belüften.

Keine Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen.

Funktionsüberprüfung bei laufendem Produkt nur durchführen, wenn es ausdrücklich erlaubt ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z.B. Startverriegelung.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen. Leistungsschalter verriegeln.

Bei Druckluftanlasser das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Bei angebauten Startern mit Kupferberylliumritzel gilt zusätzlich:

- Um eine Gesundheitsgefährdung durch das berylliumhaltige Ritzel auszuschließen muss bei Wartungsarbeiten Atemschutz der Filterklasse P2 getragen werden. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses, sowie den Starter nicht mit Druckluft ausblasen. Zusätzlich muss der Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H gereinigt werden.

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, während

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Produkt. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen (Verbrennungsgefahr).

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziedrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Leitungen nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauberhalten.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Während den Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten keine Leitungen beschädigen, insbesondere nicht die Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z.B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

TIM-ID: 0000040535 - 001

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten.

Bei Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt auf besondere Reinheit achten. Nach Beendigung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z.B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, nachher

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Nach Arbeiten am Produkt prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während dem Schweißen in der Umgebung des Produkts dürfen keine weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z.B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften (z.B. Entlüftungsschrauben öffnen, pumpen bis luftfreies Öl austritt, Entlüftungsschrauben schließen).
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

TIM-ID: 0000040535 - 001

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Werkzeuge auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Ein Verpolen der Batterie kann zu Verletzungen führen, die durch plötzliches Entweichen von Säure oder Zerplatzen des Batteriekörpers verursacht werden.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht durch Kontakt mit scharfen Kanten, Reiben an einem Teil oder durch Kontakt mit einer heißen Oberfläche beschädigt werden.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere eine Funktionskontrolle des Notstopps durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken, das heißt insbesondere feuchtigkeitsgeschützt, stoßsicher und, falls notwendig, in Antistatikfolie.

Arbeiten mit Lasergeräten

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Für Leitstrahlverfahren und Vermessungsarbeiten dürfen nur folgende Lasereinrichtungen verwendet werden:

- Lasereinrichtungen der Klassen 1, 2 oder 3A.
- Lasereinrichtungen der Klasse 3B, die nur im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 nm bis 700 nm) strahlen, eine maximale Ausgangsleistung von 5 mW haben und bei denen Strahlachse oder Strahlfläche so eingerichtet sind, dass eine Gefährdung der Augen verhindert wird.

TIM-ID: 0000040535 - 001

1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden. Die Nichteinhaltung dieser Richtlinien führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. Die Wartungspläne des Herstellers müssen während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden.

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann gefunden werden auf den Internetseiten in "Technische Info" unter http://www.mtu-online.com.

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen die für das Produkt geltenden Sicherheitsvorschriften beachten. Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen. Beim Umgang mit entzündlichen Stoffen Kontakt mit Zündquellen verhindern, nicht rauchen.

TIM-ID: 0000040536 - 003

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Hände mit Hautschutzsalbe einreiben.

Nach Kontakt mit Altöl Hände reinigen.

Blei

- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen Hände reinigen.

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Druckes im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen entweder für diesen Druck gebaut sein, oder es müssen, wenn der für zulässige Druck kleiner ist, Druckminder- und Sicherheitsventil (auf den zulässigen Druck eingestellt) dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut wird, oder bevor das Druckluftgerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Harnstofflösung (AdBlue, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Harnstofflösung Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Bei Benetzung der Kleidung die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglichst Arzt hinzuziehen.

TIM-ID: 0000040536 - 003

1.6 Konventionen für Warnhinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

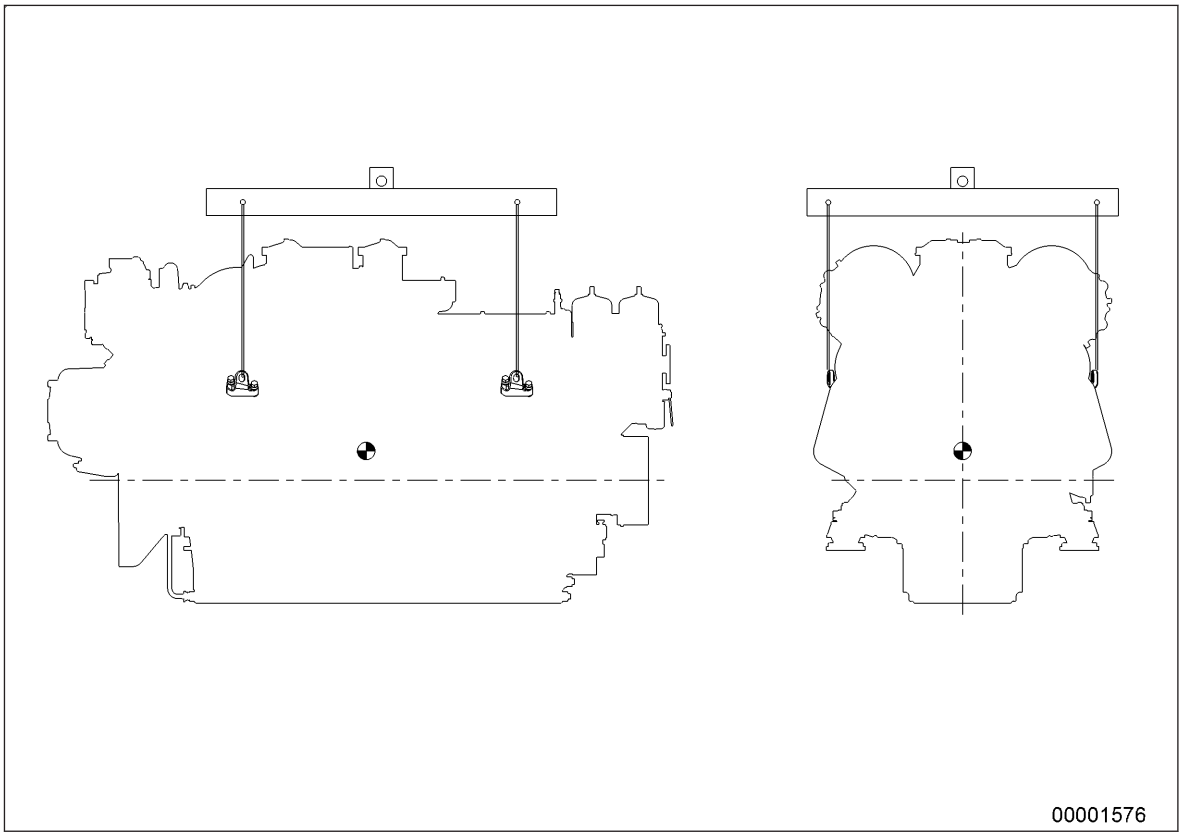
Warnhinweise

▶ Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.

TIM-ID: 0000040578 - 002

1.7 Transport

Transport



Den Motor nur an den vorgesehenen Aufhängeösen anhängen.

Die Aufhängeösen sind nur für den Motortransport ausgelegt, nicht für den Transport von Antriebsanlagen (Motor und Getriebe).

Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.

Motor nur in Einbaulage transportieren, maximal zulässiger Schrägzug 10°.

Motorschwerpunkt beachten.

Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie, Motor an den Aufhängeösen des Lagerbocks anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.

Vor dem Transport des Motors ist die Kurbelwellen-Transportsicherung sowie die Motorlagerungs-Blockierung anzubauen.

Den Motor beim Transport gegen Kippen sichern. Beim Befahren von Schrägen und Rampen ist der Motor besonders gegen Verrutschen und Kippen zu sichern.

Abstellen des Motors nach einem Transport

Den Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.

Motoren grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.

TIM-ID: 0000002621 - 003

1.8 Transportsicherung Kurbelwelle

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30510423	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30047446	1
Motoröl		

Transportsicherung

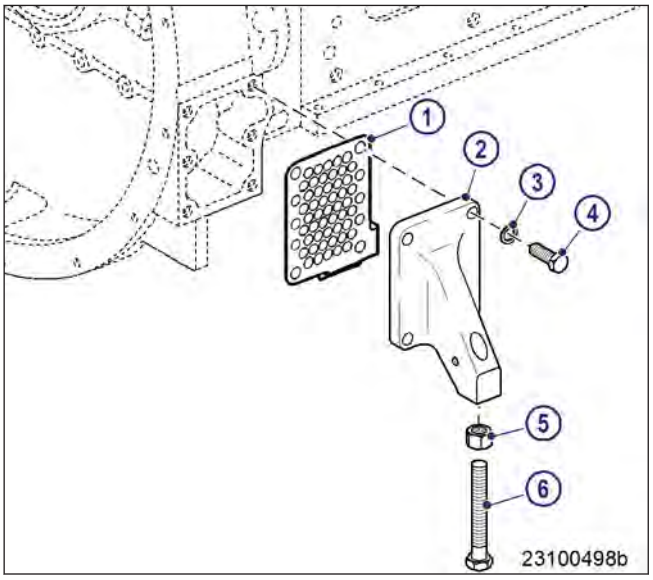
Hinweis: Die Transportsicherung auf beiden Seiten schützt die Kurbelwellenlagerung beim Transport des Motors vor möglichen Schäden durch Stöße und Erschütterungen.

Für den Ab– und Anbau der Transportsicherung muss beachtet werden:

1. Die Transportsicherung auf beiden Seiten muss während des Motoreinbaus so lange wie möglich angebaut bleiben, um Beschädigungen zu vermeiden.
2. Vor jedem Transport des Motors muss die Transportsicherung auf beiden Seiten vorschriftsmäßig angebaut werden.
3. Wird der Motor gemeinsam mit dem Generator bewegt, muss auch die Transportsicherung des Generators angebaut werden.
4. Die Transportsicherung nur mit den mitgelieferten bzw. mit den an der Transportsicherung abgeschraubten Schrauben anschrauben.
5. Ein Motorstart oder das Durchdrehen des Motors darf nur mit abgebauter Transportsicherung erfolgen. Falls am Motor der Generator bereits angebaut ist, muss sichergestellt sein, dass die Transportsicherung des Generators ebenfalls abgebaut ist.

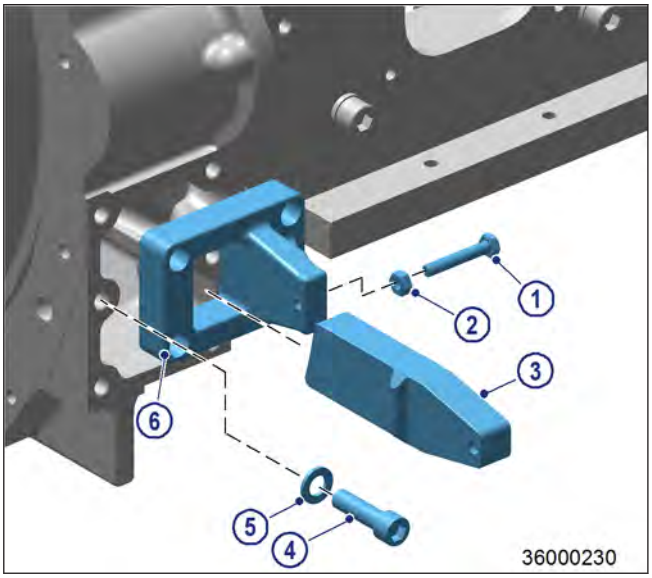
Schutzbleche und Motorstützen (falls vorhanden) von Antriebsseite (KS) abbauen

1. Auf beiden Seiten Schrauben (4) ausschrauben, mit Scheiben (3), Schutzblechen (1) und Motorstützen (2) abnehmen.
2. Die abgebauten Teile für einen erforderlichen Wiederanbau sorgfältig aufbewahren.



TIM-ID: 0000004010 - 012

Transportsicherung an Antriebsseite (KS) anbauen



Hinweis: Die Platte (6) nur an dem oberen Teil der Öffnungen anschrauben.

1. Auf beiden Seiten des Schwungradgehäuses die Platten (6) mit Schrauben (4) und Scheiben (5) an den seitlichen Öffnungen befestigen und auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	250 Nm +25 Nm

2. Kontermutter (2) bis an das Gewindeende der Schraube (1) eindrehen.
3. Die lange Seite von Halter (3) soll nach unten zeigen. Halter (3) durch die Öffnungen der Platte (6) stecken.

Hinweis: Halter (3) darf nur das Schwungrad und nicht den Zahnkranz verspannen.

4. Schraube (1) in Bohrungen von Halter (3) drehen, bis Halter (3) fixiert ist.

Hinweis: Schraube (1) muss wechselseitig auf beiden Seiten des Schwungradgehäuses angezogen werden.

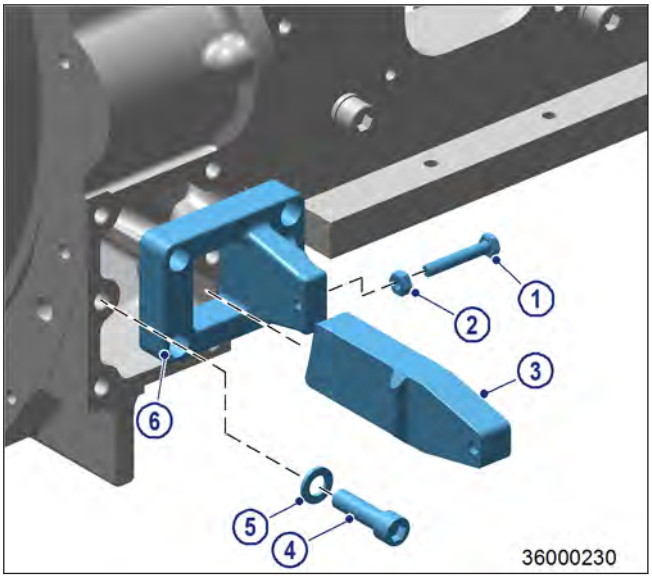
5. Schraube (1) auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

6. Kontermutter (2) der Schraube (1) an Platte (6) anlegen und kontern.

Transportsicherung von Antriebsseite (KS) abbauen

1. Auf beiden Seiten des Schwungradgehäuses Kontermutter (2) lösen, Schraube (1) ausschrauben und Halter (3) abnehmen.
2. Schrauben (4) ausschrauben, mit Scheiben (5) und Platten (6) abnehmen.
3. Die abgebauten Teile für einen erforderlichen Wiederanbau zusammen mit dieser Dokumentation sorgfältig aufbewahren.

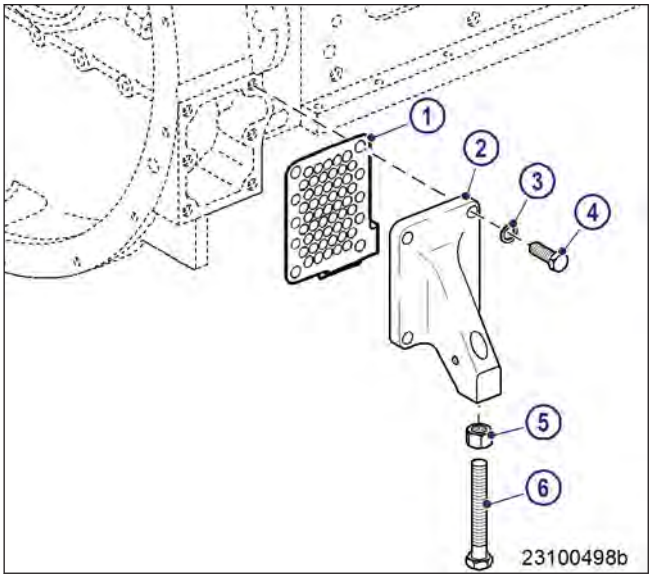


TIM-ID: 0000004010 - 012

Schutzbleche und Motorstützen (falls vorhanden) an Antriebsseite (KS) anbauen

Hinweis: Schutzbleche und Motorstütze (falls vorhanden) nur mit den mitgelieferten bzw. mit den an den Schutzblechen oder Motorstützen abgeschraubten Schrauben anschrauben.

1. Auf beiden Seiten Motorstützen (2) mit Schutzblechen (1), Scheiben (3) und Schrauben (4) anschrauben.
2. Schrauben (4) anziehen.



TIM-ID: 0000004010 - 012

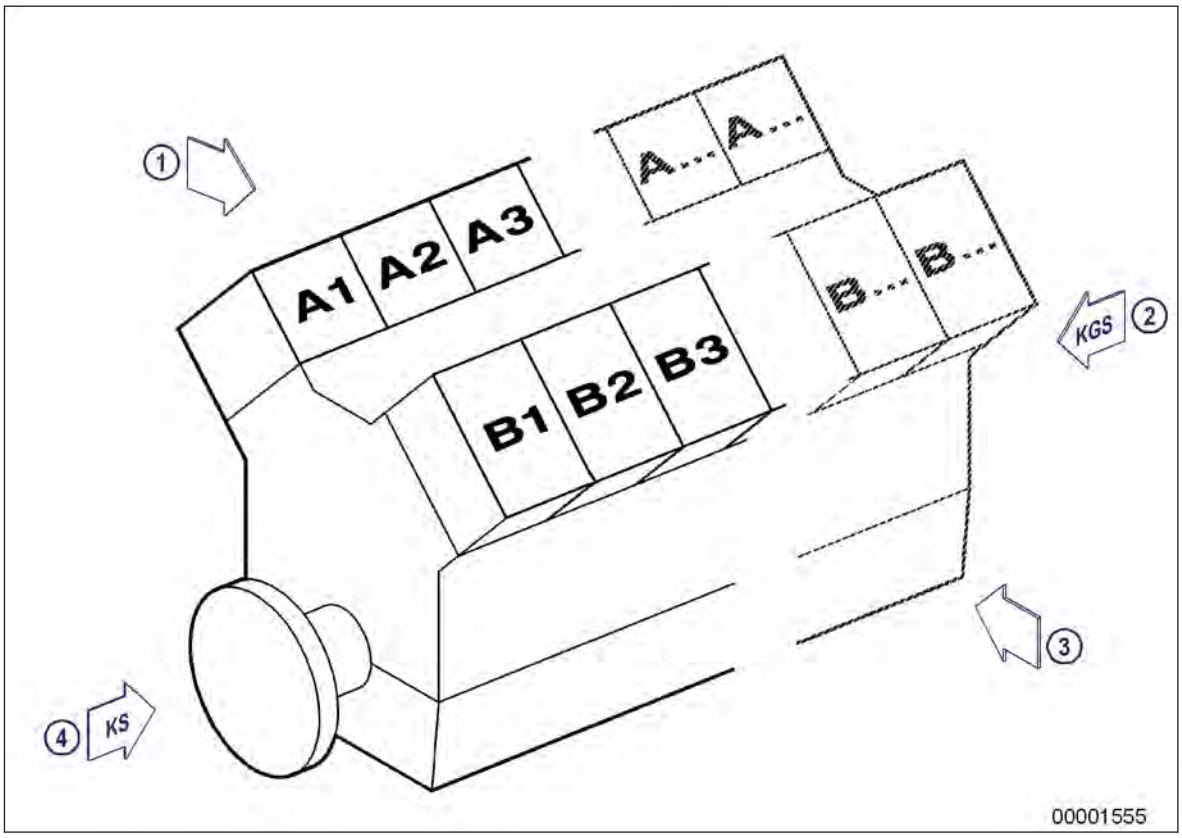
2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder

Zur Seitenbezeichnung wird der Motor grundsätzlich von der Antriebsseite = Kraftseite KS (4) aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder der linken Motorseite mit "A" (1) und die Zylinder der rechten Motorseite mit "B" (3) benannt. Jede Zylinderreihe wird, auf der Kraftseite des Motors mit Nr. 1 beginnend, durchnummeriert.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Kraftseite des Motors mit Nr. 1.



1 linke Motorseite
2 KGS - Kraftgegenseite
3 rechte Motorseite
4 KS - Kraftseite

TIM-ID: 0000002185 - 012

2.2 Produktbeschreibung

Beschreibung des Motors

Motor

Der Motor ist ein flüssigkeitsgekühlter Viertakt-Dieselmotor, linkslaufend (auf Antriebsseite gesehen), mit Direkteinspritzung, geschalteter Abgasturboaufladung (Registeraufladung) und Ladeluftkühlung.

Der Motor wird von einem Motor-Regelungs- / Überwachungs-System (ADEC) überwacht.

Die Überwachung im Motorraum erfolgt mit der Motorbedien- und Überwachungseinheit (LOP).

Kraftstoffsystem

Elektronisch gesteuertes Common-Rail-Einspritzsystem mit Hochdruckpumpe, Druckspeicher (Rail) und Einzeleinspritzdüsen mit integriertem Einzelspeicher.

Die elektronische Steuereinrichtung steuert
- Einspritzbeginn
- Einspritzvolumen
- Einspritzdruck

Abgassystem

Das Abgassystem ist mit dreiwandigen wassergekühlten Abgasleitungen ausgerüstet.

Durch die dreiwandige Ausführung wird eine
- niedrige Oberflächentemperatur,
- reduzierte Kühlwasser-Wärmemenge,
- absolute Gasdichtheit erreicht.

Aufladung

Registeraufladung mit interner, motorkühlmittelgesteuerter Ladeluftkühlung. Der rechte Abgasturbolader wird beim 12V und 16V über elektronisch gesteuerte, hydraulisch betätigte Klappen zu- und abgeschaltet. Beim 20V die ATL B1 A2 und B2.

Kühlsystem

Motorkühlung im Mischkreislauf mit Plattenwärmetauscher.

Durch das Aufheizen der Ladeluft im Leerlauf und Schwachlastbetrieb wird Weißrauchbildung verhindert.

Seewasser fließt nur durch Motorkühlmittel- und Kraftstoffwärmetauscher sowie Fremdwasserpumpe.

Serviceblock

Die Service-Komponenten sind auf der Nebenabtriebsseite angeordnet.

Die Anordnung ermöglicht einen einfachen Zugang bei Wartungsarbeiten.

Service-Komponenten:
- Fremdwasserpumpe, Kühlmittelpumpe
- Kraftstoffdoppelfilter, umschaltbar
- Automatik Ölfilter
- Schmierölzentrifuge
- Kühlmittelausgleichbehälter (bei 20V 4000 M03 nicht am Motor angebaut).

Elektroniksystem

Elektronisches Regelungs- und Überwachungssystem mit integriertem Sicherheits- und Test-System mit Schnittstellen zum Fernsteuerungssystem (RCS) und zum Überwachungssystem (MCS).

TIM-ID: 0000010057 - 003

Anschlussbox EIM (Engine Interface Module)

Das Engine Interface Module (EIM) ist die zentrale Anschlussbox am Motor. Sie deckt den kompletten Mindestumfang eines Marinemotors, Baureihe ab. Sie besitzt keine Bedienelemente oder zu wartenden Teile.

Funktionen:
- Anlassersteuerung (Startwiederholung Zahn auf Zahn, Anlasserschutz)
- Lichtmaschinenüberwachung
- offenes Businterface zur Anlage hin (SAE J1939)
- Notstoppfunktionalität mit Drahtbruchüberwachung
- redundante Versorgungsspannungseinspeisung
- optionale Ansteuerung von Schnellschlussklappen
- Schlüsselschalterlogik
- Interface zur ECU und EMU
- Interface MCS5 Dialog
- Ansteuerung einer MTU-Vorschmierpumpe (Powerteil in separater MTU-PPC Box)
- Anschlussmöglichkeit eines MTU Vor-Ort-Bediengeräts (LOS)
- Serielle Schnittstelle RS422 für Diagnosezwecke

Die Motorschnittstelle gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil wird über einen Tyco Stecker X52, 62-polig in den Motorkabelbaumintegriert. Der zweite Teil sind die Signale, bei denen ein höherer Strom fließt. Diese Signale sind über M-Gewindebolzen herausgeführt und werden ebenfalls in den Motorkabelbaum integriert.

Funktionen
- Versorgung ECU
- Versorgung EMU
- Anlagensignale (ECU7 Stecker X1)
- Businterface (2x MCS5 CAN)
- CAN Dialogausgang (1xMCS5 CAN)
- Notstopp EMU und ECU
- Elektrischer Starter
- Klemme 45 Anlasser A/B (eingerückt)
- Pneumatischer Starter
- Strartluftdruckventil
- Startluftdrucksensor
- Durchdrehvorrichtung (Barring Gear 1 und 2)
- Lichtmaschine (mit Erregersteuerung)
- Option Schnellschlussklappen
- Ansteuerung SSK 1+2
- Rückmeldungen SSK 1+2

Elektronischer Motorregler (ECU)

Funktionen:
- Motordrehzahlregelung mit Füllungs- und Drehzahlbegrenzung in Abhängigkeit von Motorstatus und Betriebsbedingungen;
- Steuerung der Registeraufladung, Zylinderreihenabschaltung und Umblasefunktion.
- Datenverarbeitungslogistik für analoge und binäre Signale;
- Interface für Datentransfer zum CAN-Feldbus für Fernsteuerung und schiffsseitige Überwachung;
- Schnittstelle RS 232 für Anschluss MTU-Dialoggerät.

Elektronische Motorüberwachungseinheit (EMU), Optional

Funktionen:
- Datenverarbeitungslogistik für analoge und binäre Signale;
- Interface für Datentransfer zum CAN-Feldbus für Fernsteuerung und schiffsseitige Überwachung.

TIM-ID: 0000010057 - 003

Elektronische Getriebesteuerungseinheit (GCU), schiffsseitige Wandmontage

Funktionen:
- Datenverarbeitungslogistik für Getriebekupplungssteuerung;
- Ein-/Ausgangssignale sowie Datentransfer zum CAN-Feldbus für Fernsteuerung und schiffsseitige Überwachung.

Überwachung im Motorraum

Motorbedien- und Überwachungseinheit (LOP)

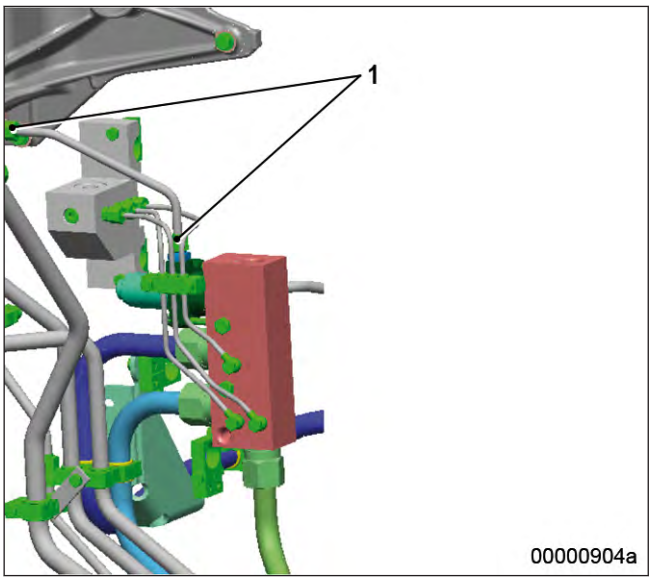
Funktionen:
- Alphanumerisches, monochromes LCD-Display zur Anzeige von Messwerten sowie Alarmmeldungen bei Grenzwertüberschreitungen;
- Bedientasten für Menüsteuerung und Dimmeinrichtung;
- Kombinierte Bedienungs- und Anzeigeelemente für lokale Motor-/Getriebesteuerung;
- Blitzleuchte und Horn für Sammelalarm im Motorraum;
- Interface zum CAN-Feldbus für angeschlossene, kommunizierende Überwachungssystem-Komponenten.

SOLAS – Brandschutzanforderungen

Im Folgenden sind alle Leitungen dargestellt an denen, nach MTU-Norm MTN5233, SOLAS-konforme Abdeckungen für Rohrverbindungen angebracht sind.

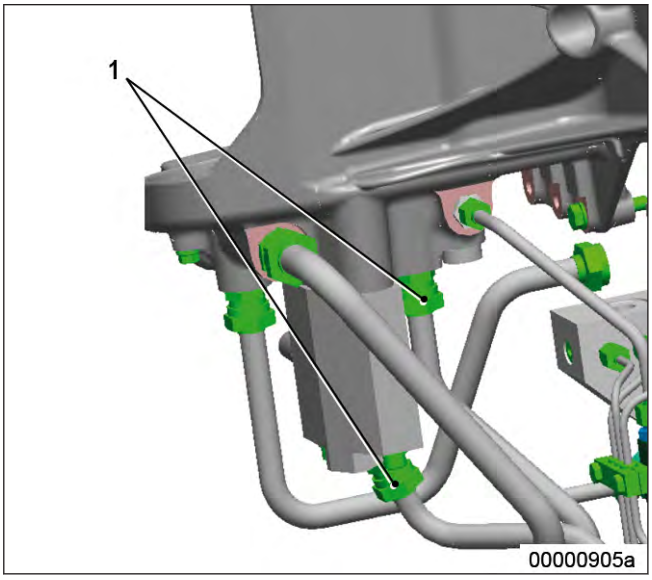
Kraftstoffsystem, Kraftstoffleitungen mit Kraftstoffdruck >1,8 bar

1 Kraftstoffleitung zum Kraftstofffilterkopf

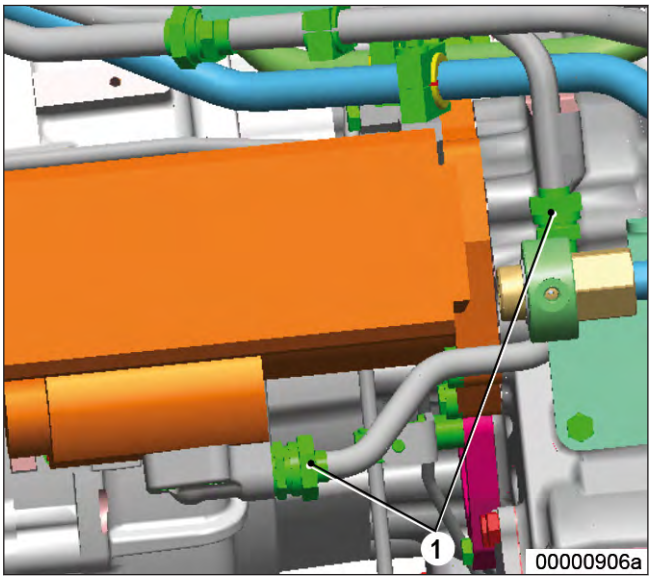


TIM-ID: 0000010057 - 003

1 Kraftstoffleitung vom Kraftstofffilterkopf

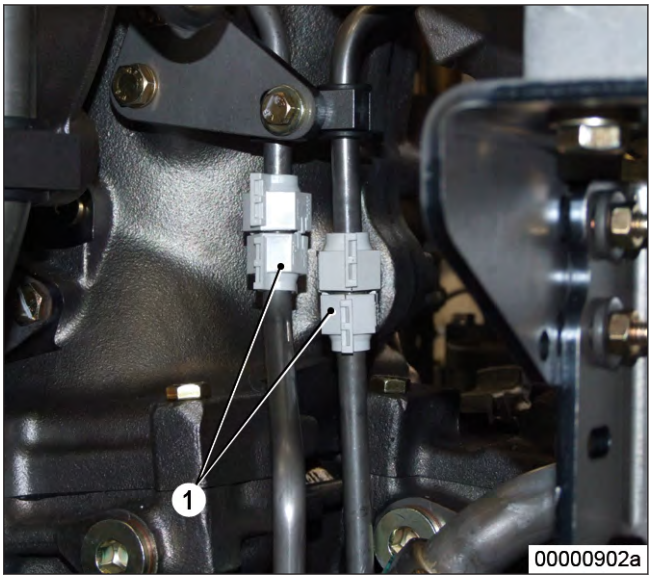


1 Kraftstoffleitung zur Hochdruckpumpe



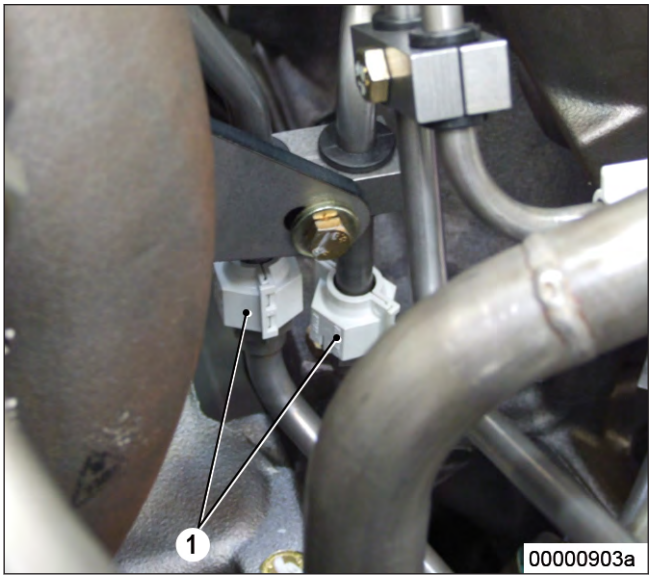
Schmierölsystem, Ölleitungen mit Öldruck >1,8 bar

1 Trennstelle ATL-Ölversorgung-KGS

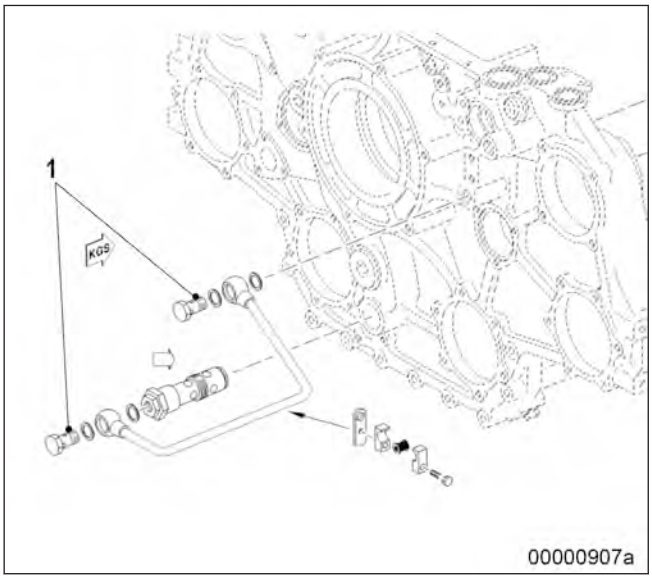


TIM-ID: 0000010057 - 003

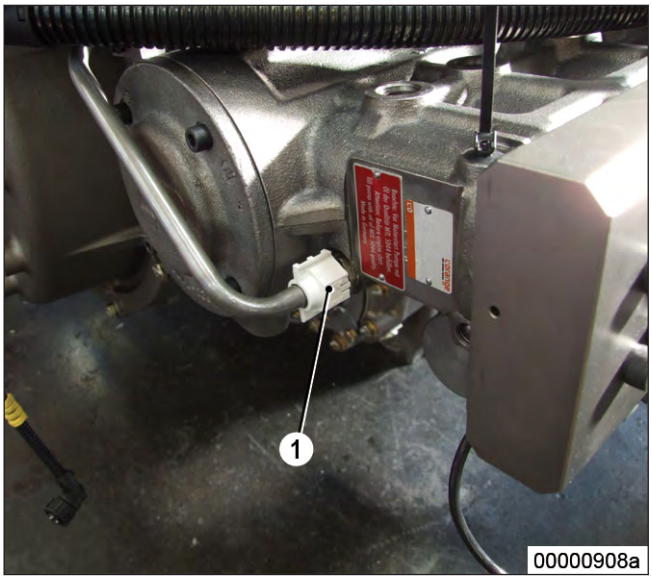
1 Trennstelle ATL-Ölversorgung-KS



1 Ölleitung an Geräteträger

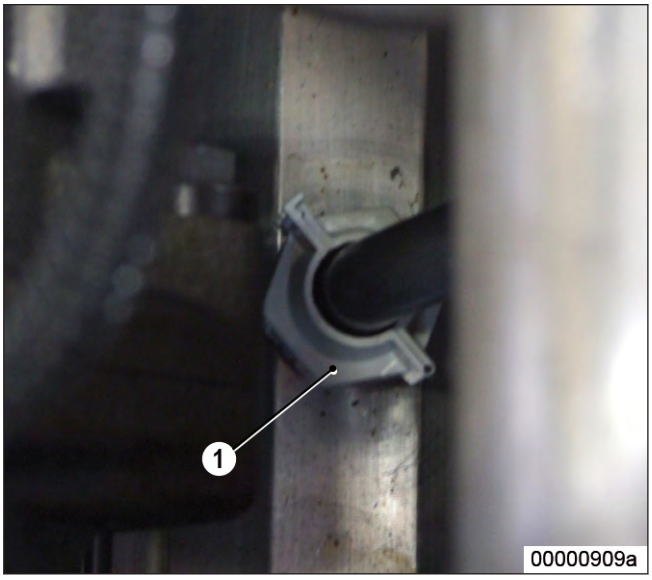


1 Ölversorgung an Hochdruckpumpe

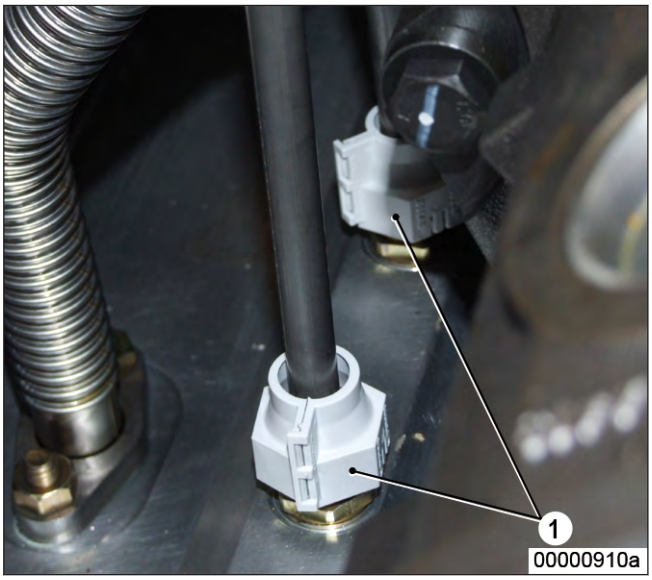


TIM-ID: 0000010057 - 003

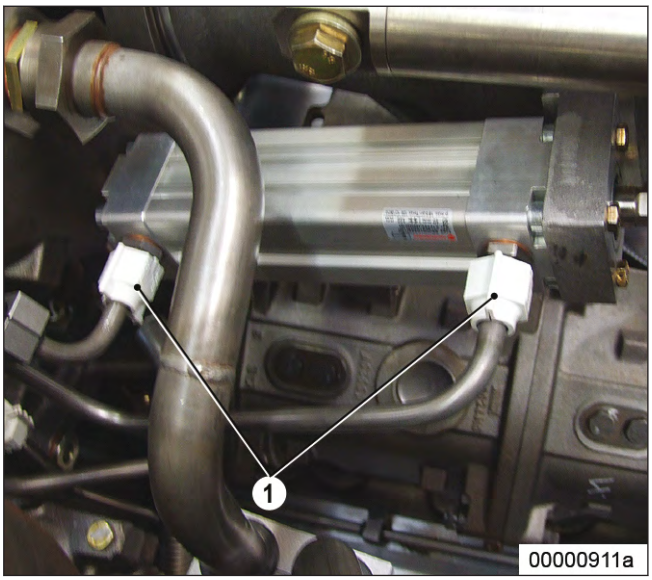
1 Ölversorgung an Klappensteuerung KGS



1 ATL-Ölversorgung am Hauptölkanal

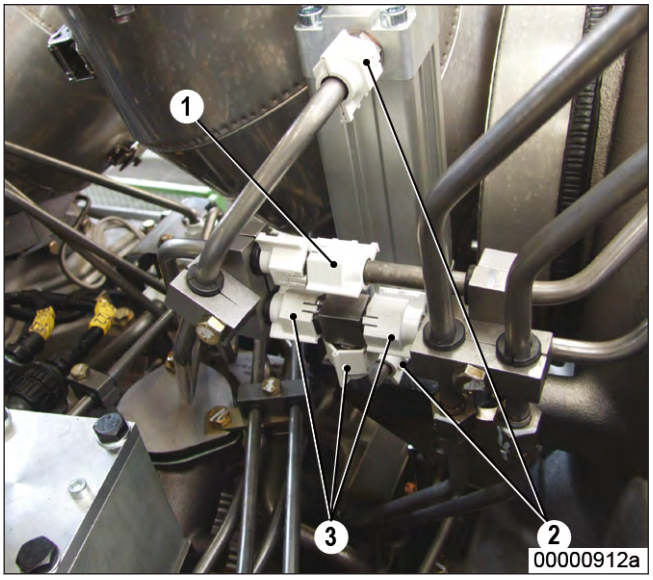


1 Schaltzylinder Luftklappe A2

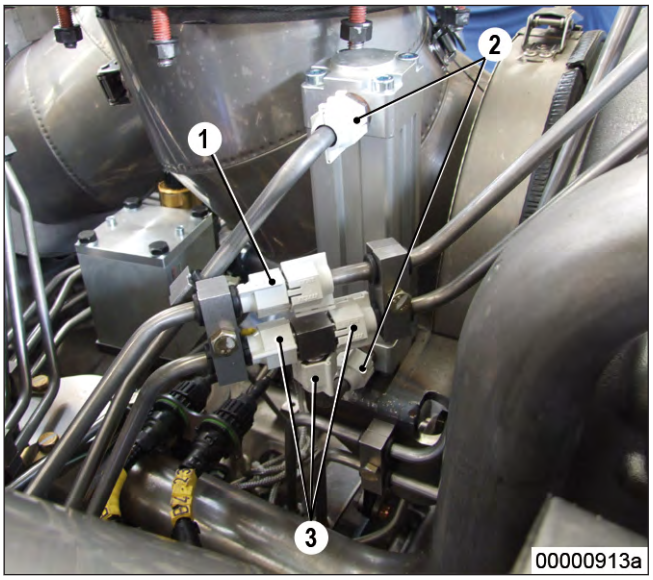


TIM-ID: 0000010057 - 003

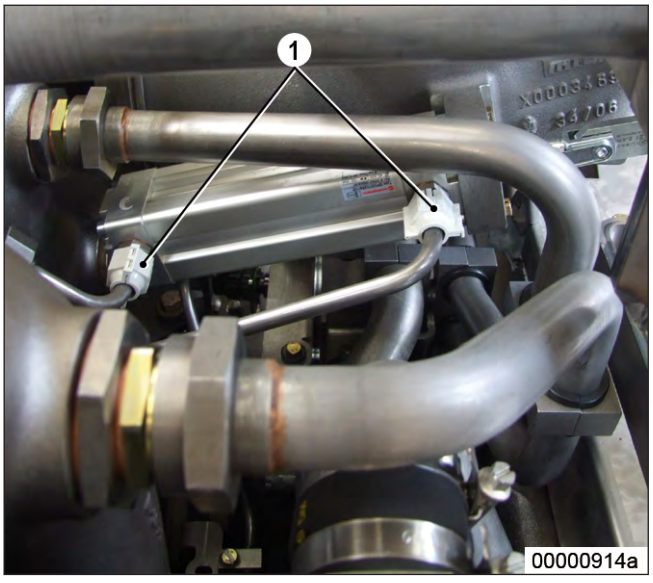
1 Verbindung Ölleitung
2 Schaltzylinder Abgasklappe Turbolader A2
3 T-Stück Klappensteuerung



1 Verbindung Ölleitung Turbolader B1
2 Schaltzylinder Abgasklappe Turbolader B1
3 T-Stück Klappensteuerung Turbolader B1

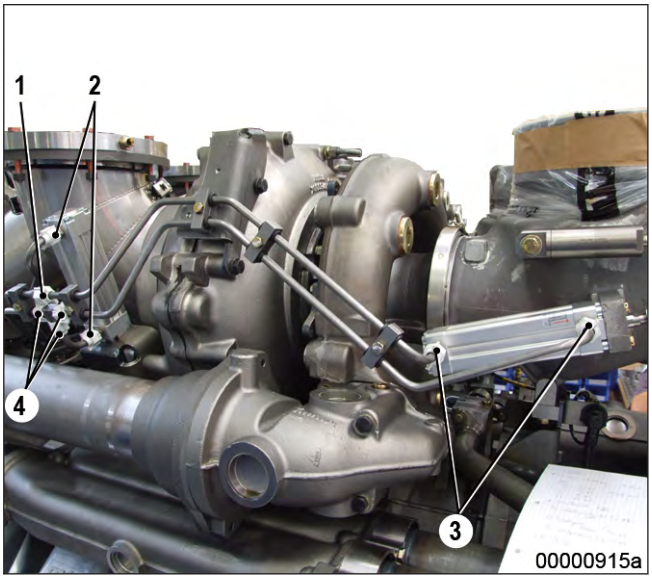


1 Schaltzylinder Luftklappe Turbolader B1

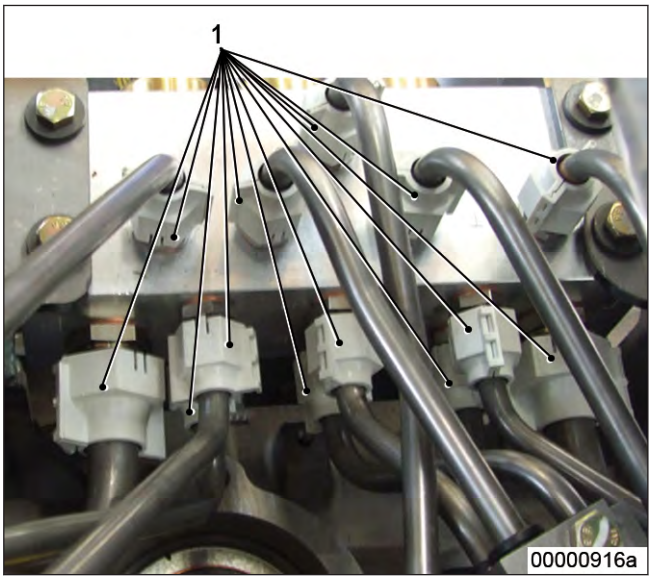


TIM-ID: 0000010057 - 003

1 Verbindung Ölleitung Turbolader B2
2 Schaltzylinder Abgasklappe Turbolader B2
3 Schaltzylinder Luftklappe Turbolader B2
4 T-Stück Klappensteuerung Turbolader B2



1 Verteilerstück Klappensteuerung

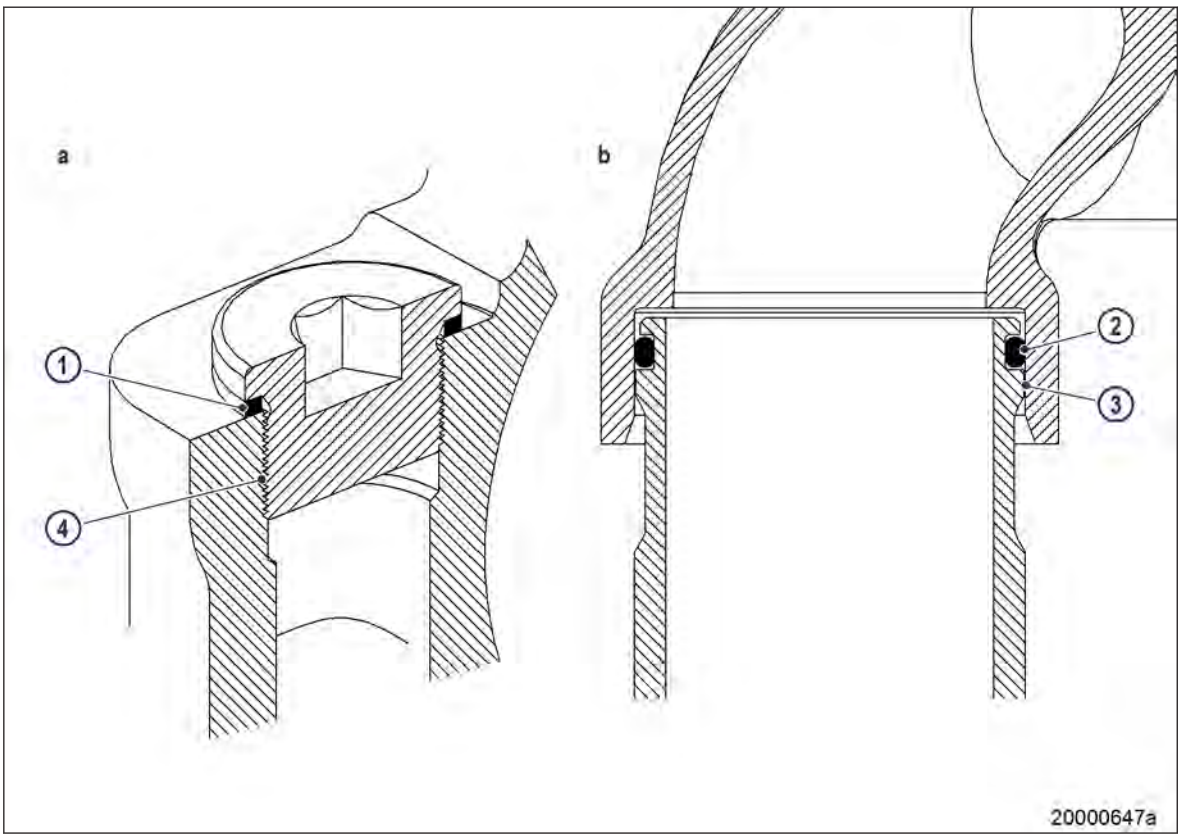


Spezielle Verbindungen

Folgende Verbindungsarten sind auch ohne Abdeckung im Fall einer Leckage spritzgeschützt und wurden von GL und DNV als SOLAS-konform bestätigt.

TIM-ID: 0000010057 - 003

Verschlussstopfen und Sensoren, Steckrohrverbindungen



Verschlussstopfen und Sensoren (a)

Eingeschraubte Verschlussstopfen (4) sind entweder mit Kupferdichtring (1) nach DIN oder O-Ring (ISO) nach außen abgedichtet.

Im Falle einer losen Verschraubung oder eines fehlerhaften Dichtringes (1) muss die Flüssigkeit zunächst durch das Gewinde hindurchtreten.

Hierbei und durch den defekten Dichtring (1) selbst wird der Druck so stark abgebaut, dass die Leckage nur noch drucklos abläuft.

Steckrohrverbindung (b)

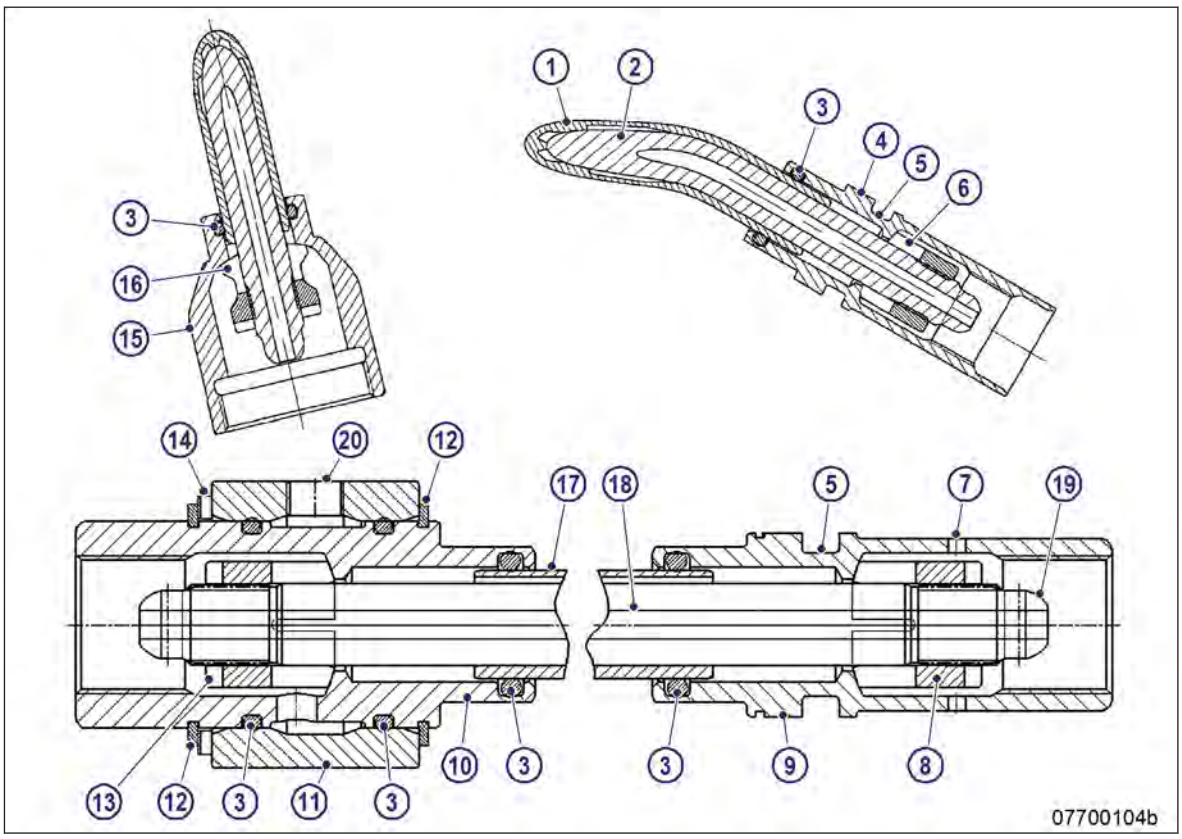
Konstruktionsbedingt ist ein seitliches Wegspritzen nicht möglich, da die Trennstelle durch die Muffe (3) abgeschirmt ist.

Es ist lediglich ein Ablaufen entlang der Rohrleitung möglich, wobei der Druck durch einen defekten O-Ring (2) stark abgebaut wird.

Die Verbindung ist von DNV und GL als SOLAS-konform bestätigt.

TIM-ID: 0000010057 - 003

Hochdruckverbindungen



1 Mantelrohr
2 Hochdruckleitung
3 O-Ring
4 Überwurfmutter
5 Einstich für O-Ring
6 Druckring
7 Leckage-Übertrittsbohrung
8 Druckring
9 Überwurfmutter
10 Überwurfmutter
11 Anschlussstück
12 Sicherungsring
13 Druckring
14 Ausgleichsscheiben
15 Überwurfmutter
16 Druckring
17 Außenrohr HD-Leitung
18 HD-Leitung innen
19 Kugeldichtbereich
20 Anschluss-Leckkraftstoff

Die Kraftstoffhochdruckleitung wird über den Druckring (8) abgedichtet.

Bei Undichtheiten im Bereich des Druckringes (8) oder der Hochdruckleitung (5) gelangt der austretende Kraftstoff in den Leckageraum.

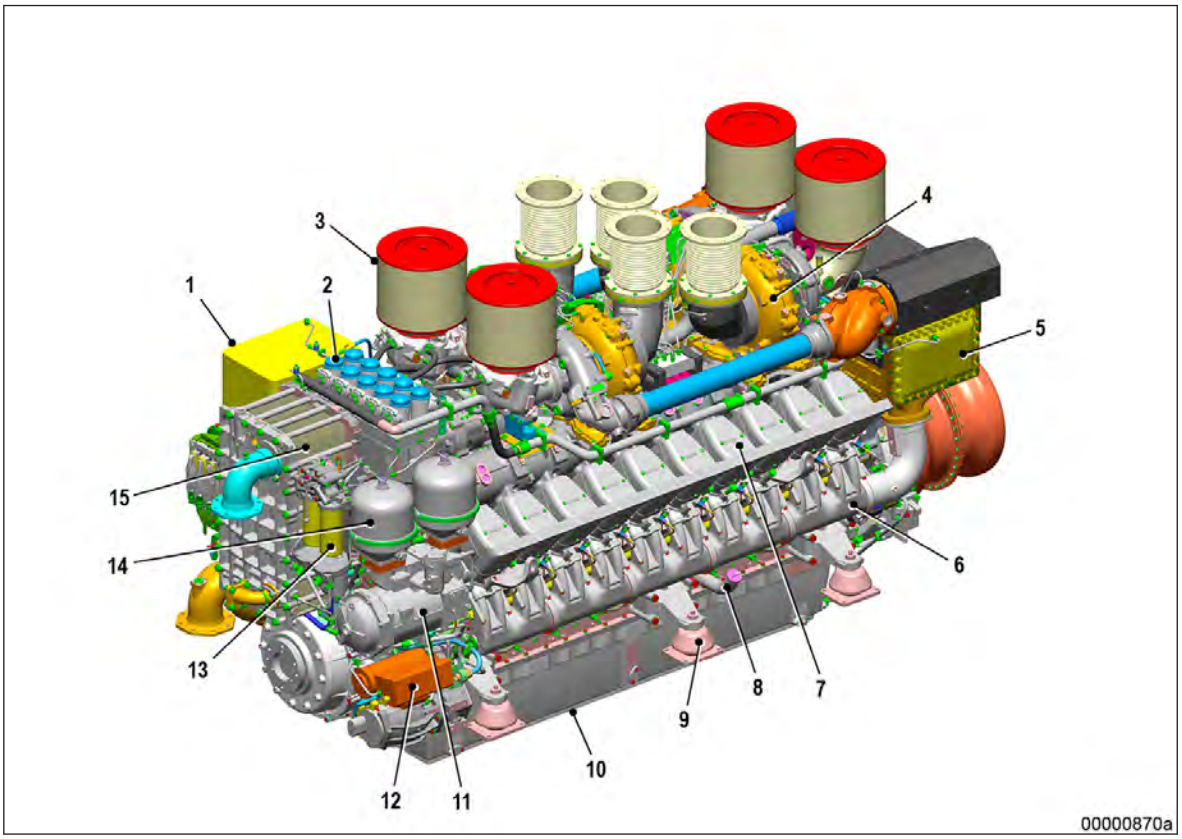
Der Leckkraftstoff wird über die Leckage-Übertrittsbohrung (7) drucklos abgeführt. Der Leckageraum ist durch die O-Ringe (3) nach außen abgedichtet.

Ein Austreten der Leckage wird damit verhindert.

Die Verbindung ist von DNV und GL als SOLAS-konform bestätigt.

TIM-ID: 0000010057 - 003

2.3 Motorübersicht



1 Ölkühler	6 Ladeluftführung	11 Automatikölfilter
2 Kurbelgehäuseentlüftung	7 Zylinderkopf	12 Kraftstoffhochdruckpumpe
3 Luftfilter	8 Öleinfüllstutzen	13 Kraftstofffilter
4 Abgasturbolader	9 Motorlagerung	14 Ölzentrifuge (n)
5 Ladeluftkühler	10 Ölwanne	15 Kühlmittelkühler

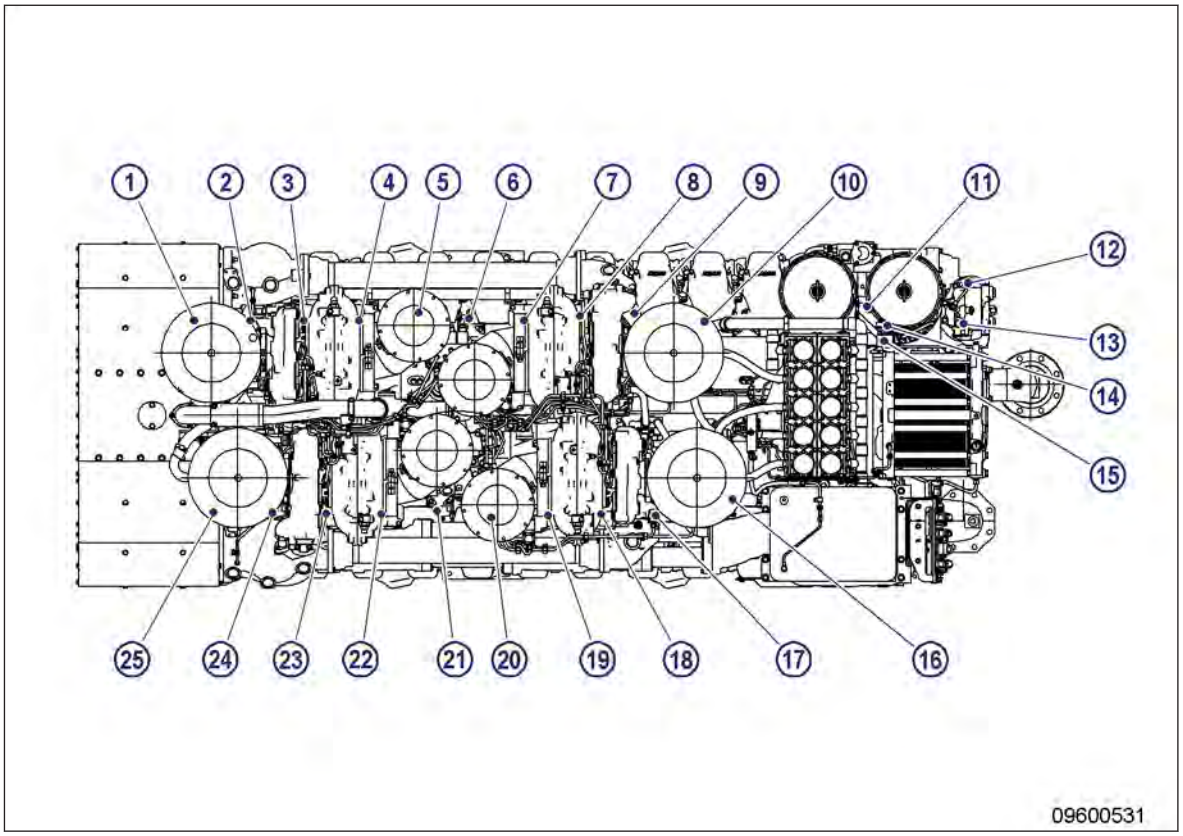
Motortypbezeichung

Erklärung der Motortypbezeichung 20 V 4000 Mxyz	
20	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung: V-Motor
4000	Baureihe
M	Anwendung
x	Anwendungssegment
y	Konstruktionsstand
z	R (Leistungs– / Drehzahlreduziert) L (Leistungs– / Drehzahlgesteigert)

TIM-ID: 0000009992 - 002

2.4 Übersicht Sensoren und Aktoren

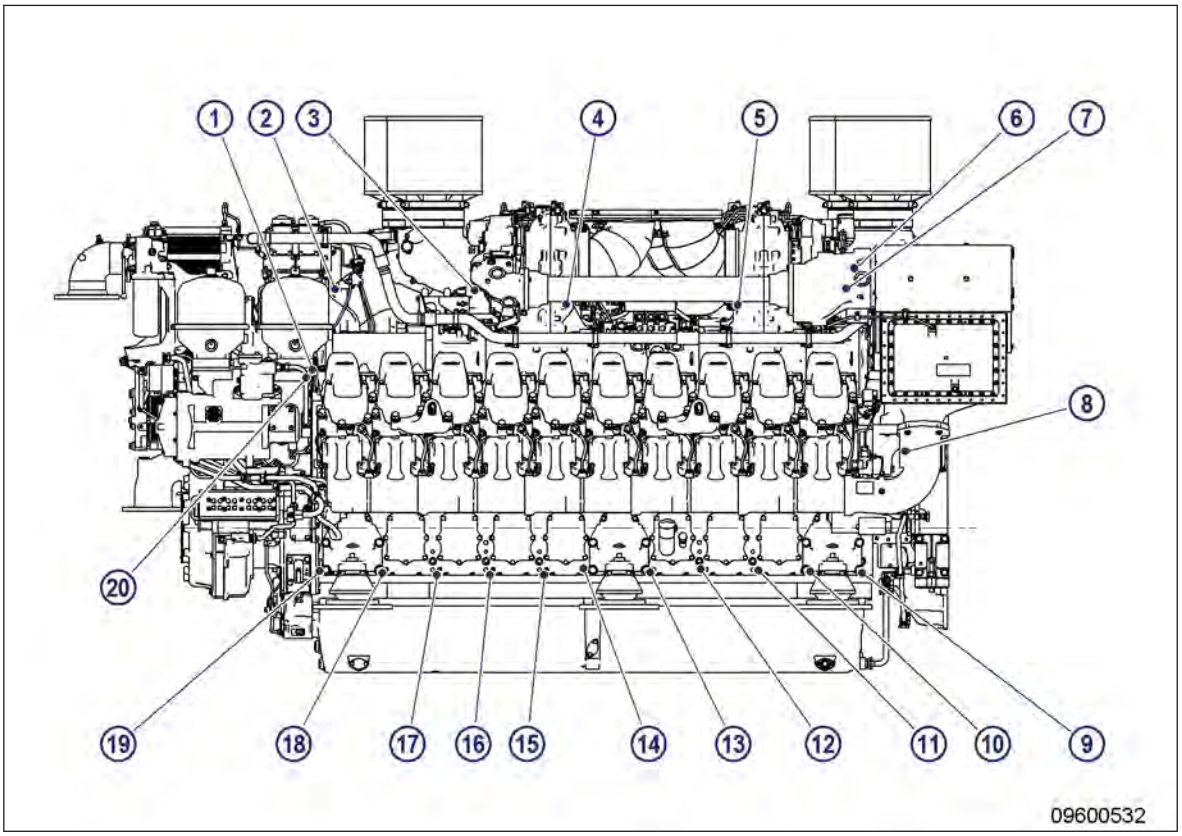
Draufsicht 20V 4000 M



1 B4.A1 (T-Einzelabgas A1)
2 B4.A2 (T-Einzelabgas A2)
3 B4.A3 (T-Einzelabgas A3)
4 B4.A4 (T-Einzelabgas A4)
5 B4.A5 (T-Einzelabgas A5)
6 B4.A6 (T-Einzelabgas A6)
7 B4.A7 (T-Einzelabgas A7)
8 B4.A8 (T-Einzelabgas A8)
9 B4.A9 (T-Einzelabgas A9)
10 B4.A10 (T-Einzelabgas A10)
11 B5.2 (P-Schmieröl nach Filter)
12 B34.2 (P-Kraftstoff vor Filter)
13 B34.1 (P-Kraftstoff nach Filter)
14 B5.3 (P-Schmieröl vor Filter)
15 B48 (P-Kraftstoff (Rail))
16 B4.B10 (T-Einzelabgas B10)
17 B4.B9 (T-Einzelabgas B9)
18 B4.B8 (T-Einzelabgas B8)
19 B4.B7 (T-Einzelabgas B7)
20 B4.B6 (T-Einzelabgas B6)
21 B4.B5 (T-Einzelabgas B5)
22 B4.B4 (T-Einzelabgas B4)
23 B4.B3 (T-Einzelabgas B3)
24 B4.B2 (T-Einzelabgas B2)
25 B4.B1 (T-Einzelabgas B1)

TIM-ID: 0000034733 - 003

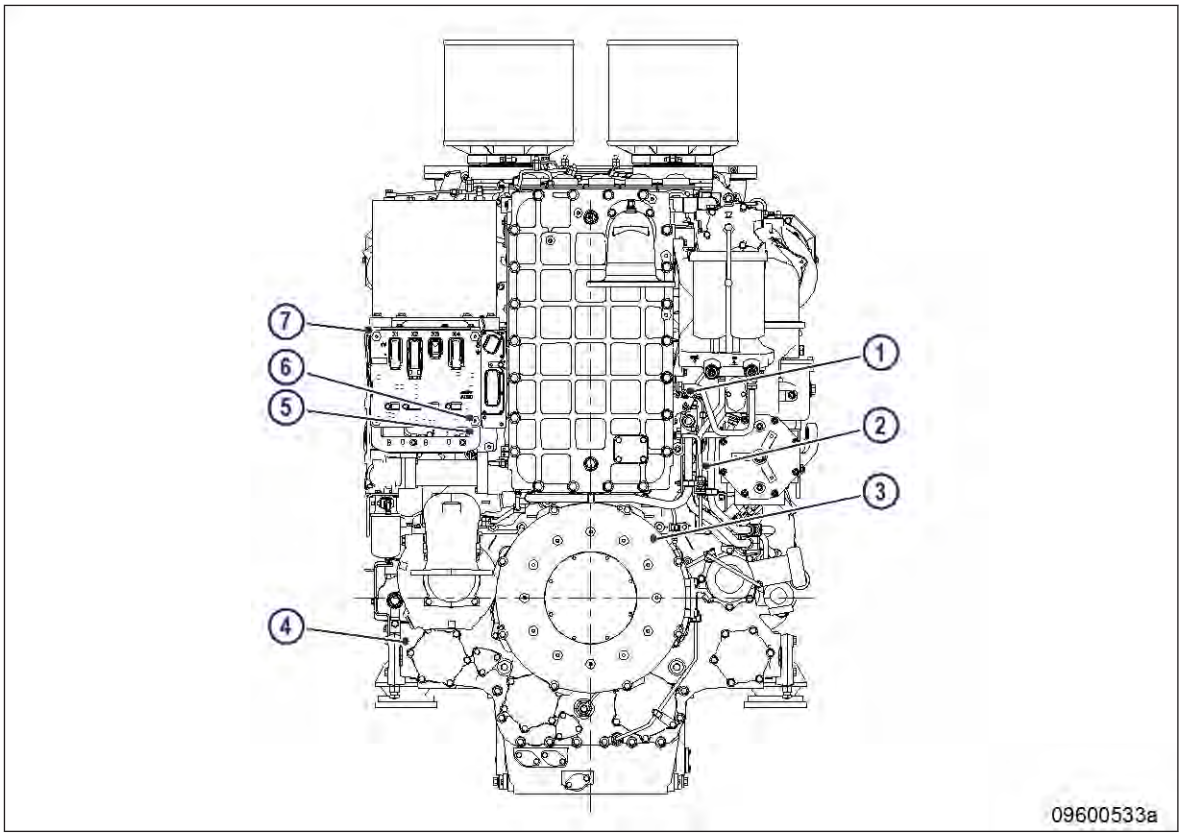
Linke Motorseite 20V 4000 M



1 B7 (T-Schmieröl)
2 B50 (P-Kurbelgehäuse)
3 B44.3 (N-Turbolader C)
4 B4.23 (T-Turbolader C
5 B4.21 (T-Turbolader A
6 B3 (T-Ansaugluft)
7 B44.1 (N-Turbolader A)
8 B10 (P-Ladeluft)
9 B57.1 (T-Hauptlager)
10 B57.2 (T-Hauptlager)
11 B57.3 (T-Hauptlager)
12 B57.4 (T-Hauptlager)
13 B57.5 (T-Hauptlager)
14 B57.6 (T-Hauptlager)
15 B57.7 (T-Hauptlager)
16 B57.8 (T-Hauptlager)
17 B57.9 (T-Hauptlager)
18 B57.10 (T-Hauptlager)
19 B57.11 (T-Hauptlager)
20 B5.1 (P-Schmieröl nach Filter)

TIM-ID: 0000034733 - 003

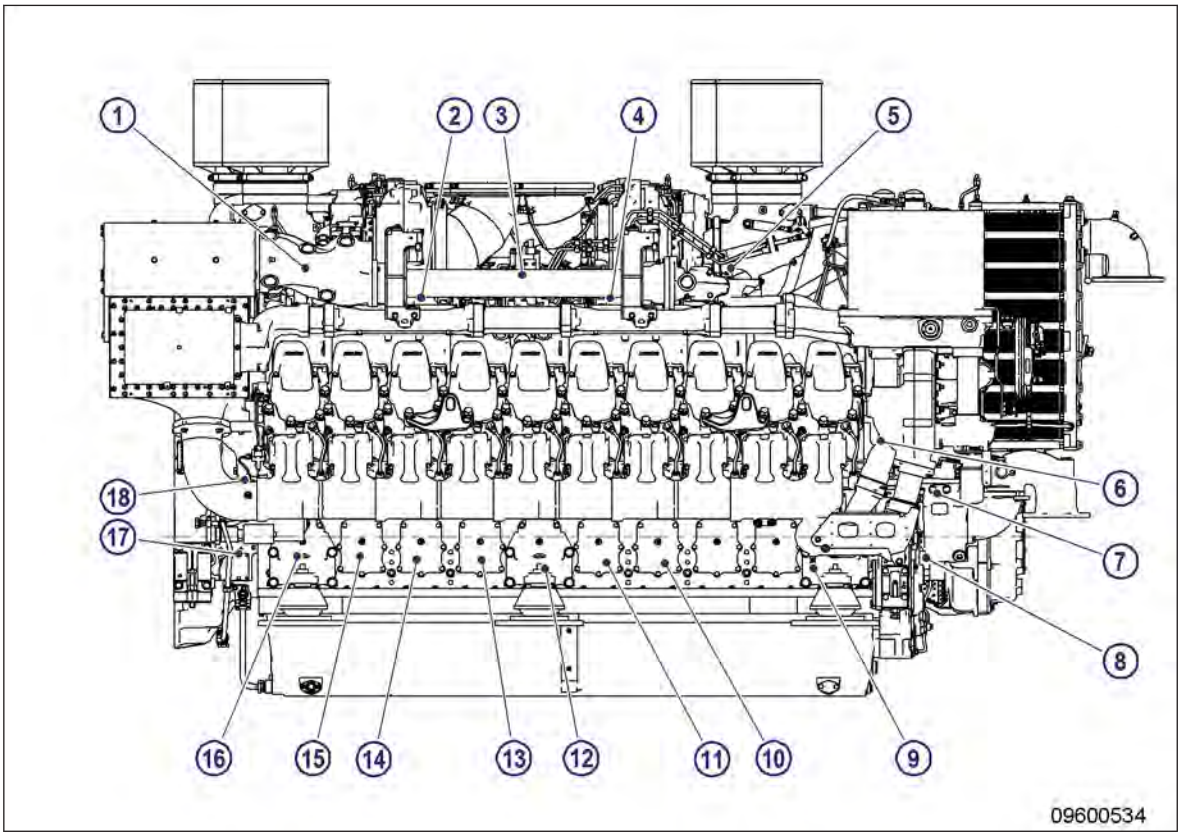
KGS-Seite 20V 4000 M



1 F46 (H-Kraftstoff-Leckage)
2 B33 (T-Kraftstoff)
3 B1 (N-Nockenwelle)
4 B54 (P-Ölnachfüllpumpe)
5 B6.2 (T-Kühlmittel)
6 B6 (T-Kühlmittel)
7 Stecker XD1 – Dialoggerät

TIM-ID: 0000034733 - 003

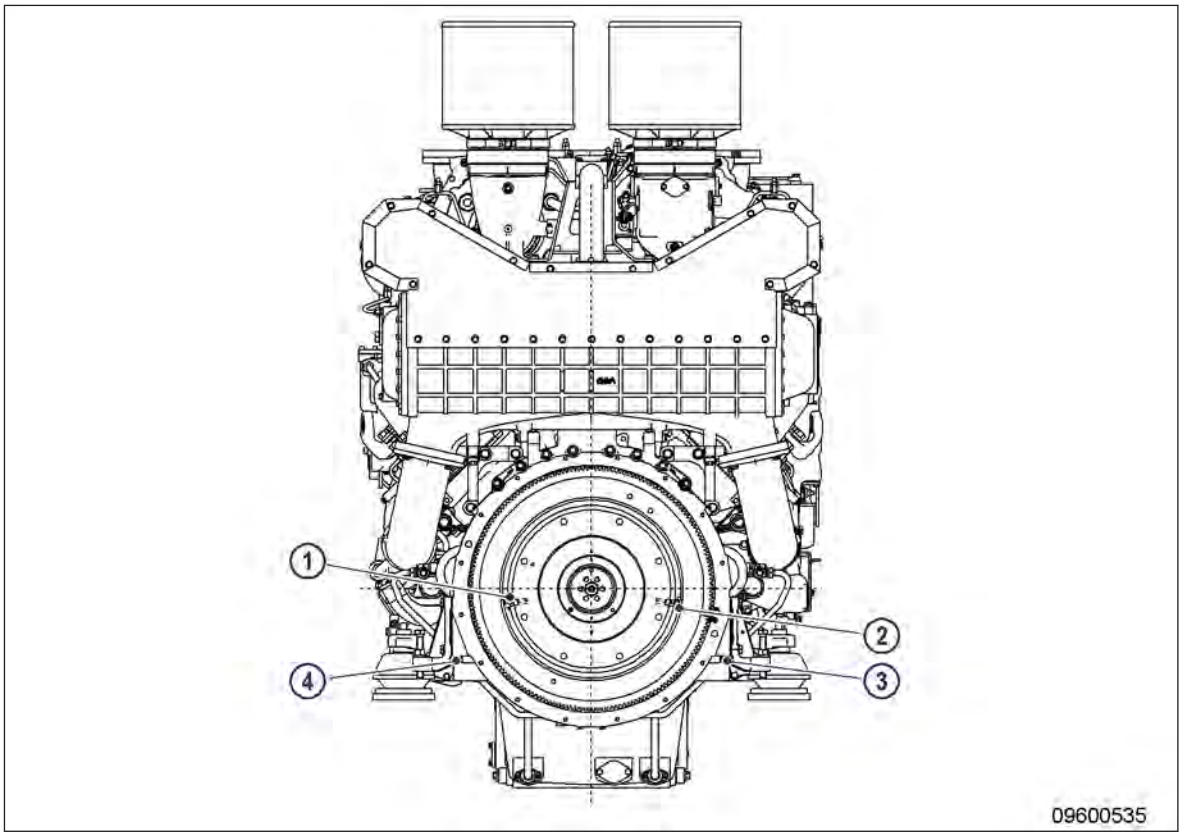
Rechte Motorseite 20V 4000 M



1 B44.2 (N-Turbolader B)
2 B4.22 (T-Turbolader B)
3 B49 (T-Ladeluft Umblase-ventil)
4 B4.24 (T-Turbolader D)
5 B44.4 (N-Turbolader D)
6 B16 (P-Kühlmittel)
7 B21 (P-Fremdwasser)
8 B77.B10 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
9 B77.B9 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
10 B77.B8 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
11 B77.B7 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
12 B77.B6 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
13 B77.B5 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
14 B77.B4 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
15 B77.B3 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
16 B77.B2 (T-Spritzöl Pleuel-lager)
17 B77.B1 (T-Spritzöl Pleuel-lager)

TIM-ID: 0000034733 - 003

KS-Seite 20V 4000 M



1 B13.2 (N-Kurbelwelle)
2 B13 (N-Kurbelwelle)
3 S37.2 (S-Sicherheitsschalter)
4 S37.1 (S-Sicherheitsschalter)

TIM-ID: 0000034733 - 003

2.5 Übersicht Motorkabelbaum

Bezeichnung	Anschlussbelegung	
Motorkabelbaum für Sensoren	X2	Regler ECU-7
	B1	Nockenwellendrehzahl
	B3	Ansauglufttemperatur
	B4.A1 bis AX	Temperatur Einzelabgas A-Seite (optional)
	B4.B1 bis BX	Temperatur Einzelabgas B-Seite (optional)
	B4.21	Abgastemperatur A-Seite
	B4.22	Abgastemperatur B-Seite
	B4.23	Abgastemperatur C-Seite
	B4.24	Abgastemperatur D-Seite
	B5.1	Schmieröldruck nach Filter
	B5.2	Schmieröldruck nach Filter (optional)
	B5.3	Schmieröldruck vor Filter
	B6	Kühlmitteltemperatur
	B7	Schmieröltemperatur
	B9	Ladelufttemperatur
	B10	Ladeluftdruck
	B13	Drehzahl Kurbelwelle
	B16	Kühlmitteldruck
	B21	Fremdwasserdruck
	B33	Kraftstofftemperatur
	B34.1	Kraftstoffdruck nach Filter
	B34.2	Kraftstoffdruck vor Filter
	B44.1	Drehzahl Abgasturbolader A
	B44.2	Drehzahl Abgasturbolader B
	B44.3	Drehzahl Abgasturbolader C
	B44.4	Drehzahl Abgasturbolader D
	B48	Kraftstoffhochdruck
	B49	Ladeluft vor Umblasventil
	B50	Kurbelgehäusedruck
	B54	Nachfüllpumpendruck (optional)
	B57.1 bis 57.X	Temperatur Hauptlager (optional)
	B77.B1 bis BX	Temperatur Spritzöl Pleuellager (optional)
	F33	Kühlmittelniveau
	M8	Kraftstoffpumpe
	F46	Leckkraftstoffniveau
	S37.1	Endschalter Startverriegelung A
	S37.2	Endschalter Startverriegelung B
	X37	Startverriegelung Turnen

TIM-ID: 0000034732 - 002

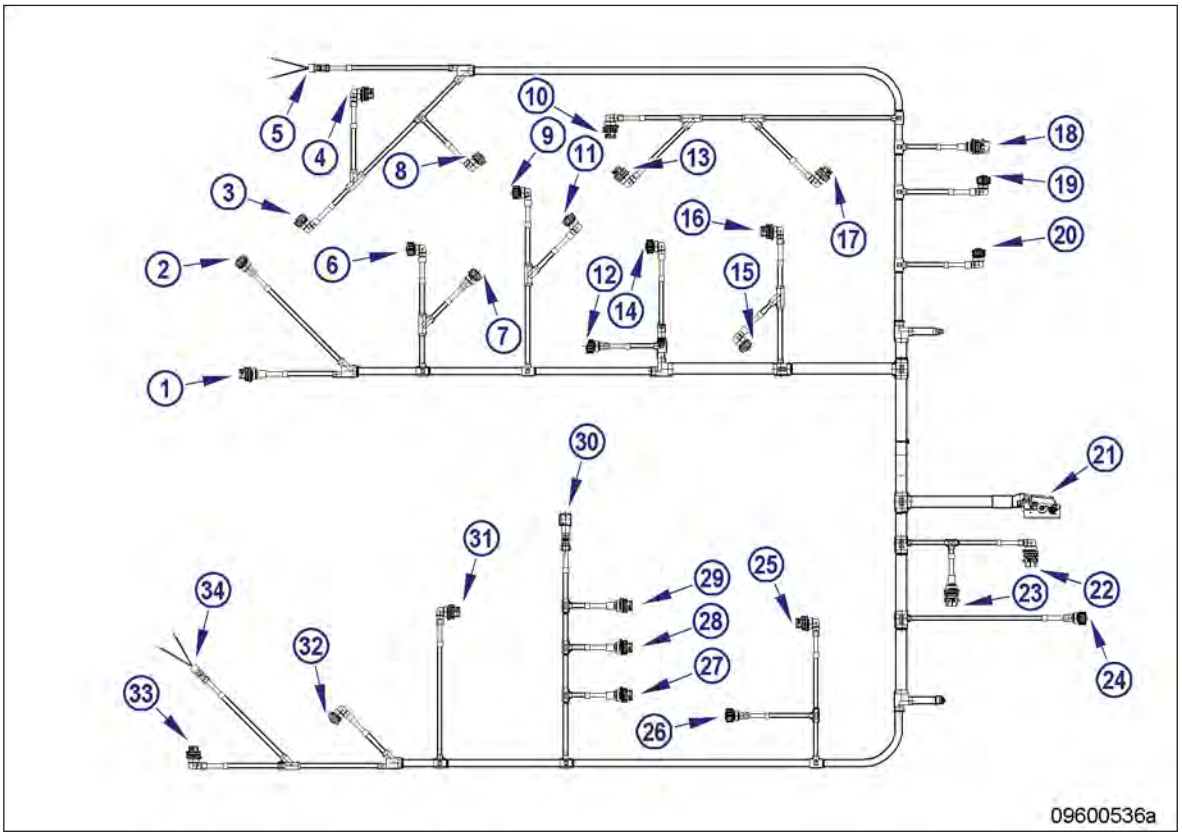
Bezeichnung	Anschlussbelegung	
	Y26	Ladeluft Umblasen
	Y27	Turbolader Ventil
	XG03	Lichtmaschine

Bezeichnung	Anschlussbelegung	
Motorkabelbaum für Injektoren	X4	Regler ECU-7
	E4.X	KF-Thermostatheizung
	Y39A1 bis Y39AX	Injektoren Motorseite A
	Y39B1 bis Y39BX	Injektoren Motorseite B

Bezeichnung	Anschlussbelegung	
Adaption	X1	Regler ECU
	X3	Regler ECU Power
	X11	EMU Power
	X37	Startverriegelung
	X52	EIM Motorbox
	XB19	Startluftdruck
	XD1	Dialoggerät
	XY1	Anlasser

TIM-ID: 0000034732 - 002

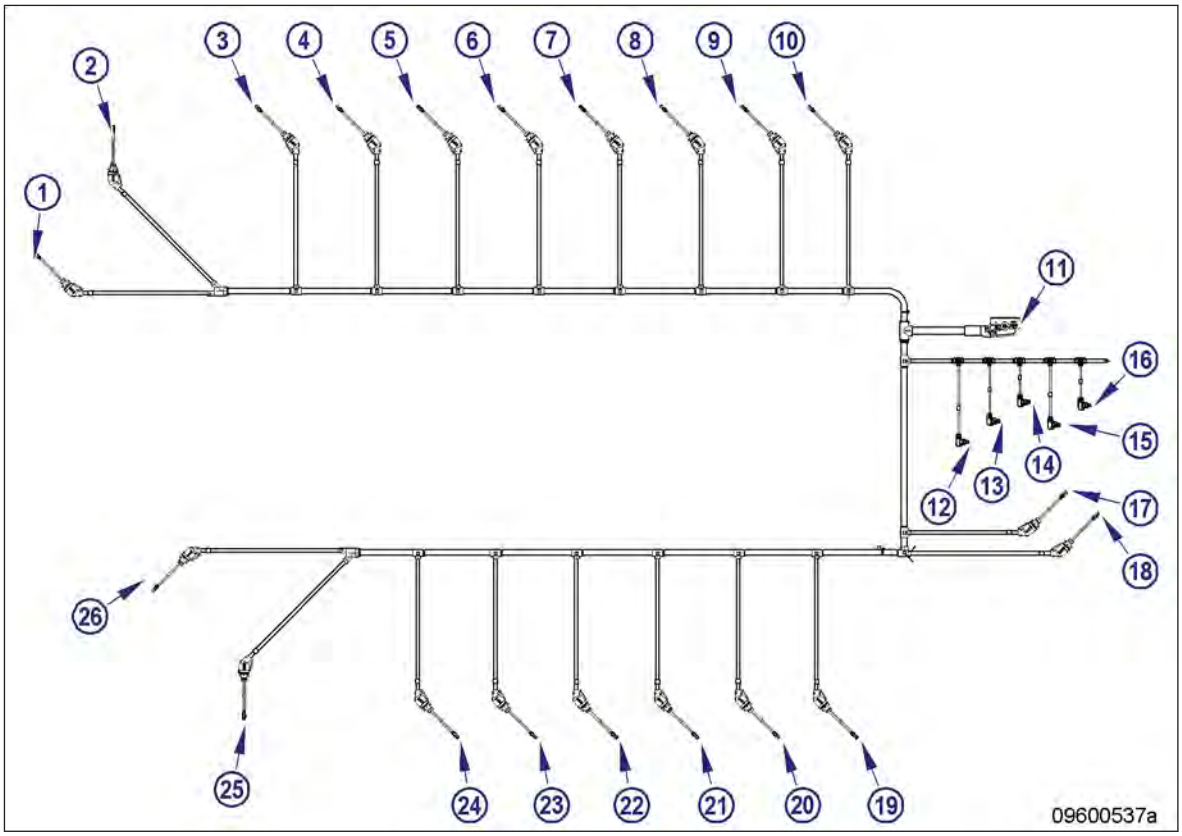
Motorkabelbaum für Sensoren 20V



1	B44.3	13	B4.23	25	B44.4
2	B50	14	F46	26	B16
3	B3	15	B33	27	B4.24
4	B44.1	16	B1	28	B4.22
5	S37.1	17	B4.21	29	B49
6	B5.1	18	XG03	30	Y26
7	B7	19	B5.3	31	B44.2
8	B10	20	M8	32	B9
9	B34.2	21	X2	33	B13
10	XY27	22	X37	34	S37.2
11	B34.1	23	XF33		
12	B48	24	B6		

TIM-ID: 0000034732 - 002

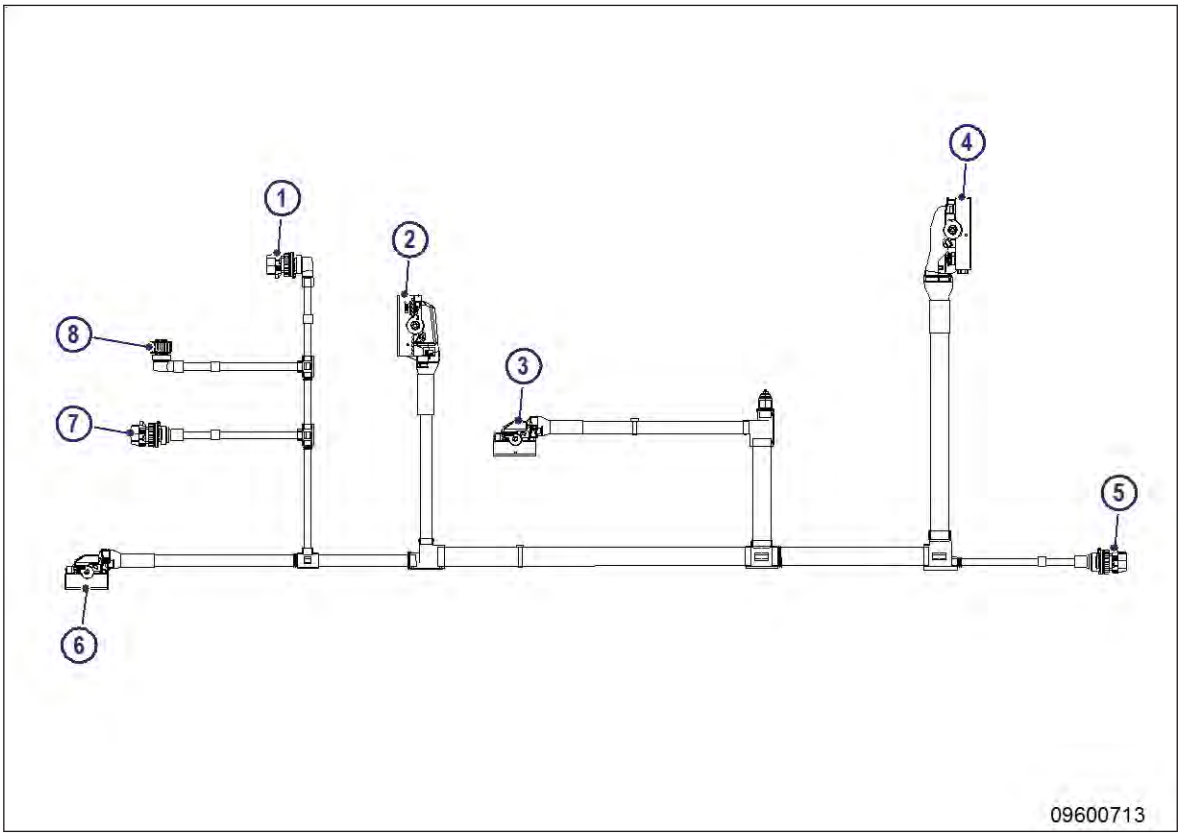
Motorkabelbaum für Injektoren 20V



1 Y39A1	10 Y39A10	19 Y39B8
2 Y39A2	11 X4	20 Y39B7
3 Y39A3	12 E4.1	21 Y39B6
4 Y39A4	13 E4.2	22 Y39B5
5 Y39A5	14 E4.3	23 Y39B4
6 Y39A6	15 E4.4	24 Y39B3
7 Y39A7	16 E4.5	25 Y39B2
8 Y39A8	17 Y39B9	26 Y39B1
9 Y39A9	18 Y39B10	

TIM-ID: 0000034732 - 002

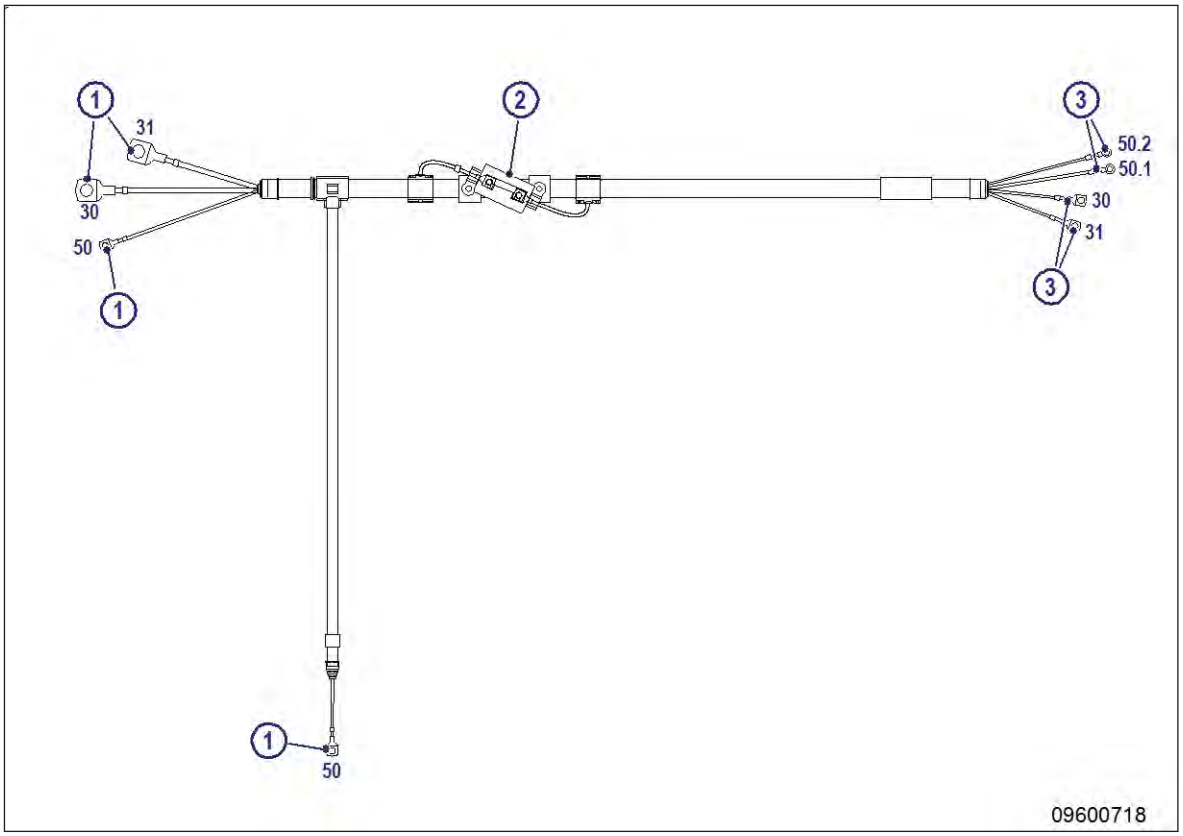
Motorkabelbaum für EIM



1 XD1
2 X1
3 X3
4 X52
5 XY1
6 X11
7 XB19
8 X37

TIM-ID: 0000034732 - 002

Motorkabelbaum für elektrischen Anlasser



1 Anschlussklemmen EIM
2 Sicherung F1
3 Anschlussklemmen Anlasser

TIM-ID: 0000034732 - 002

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 20V 4000M93, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall

ERKLÄRUNG

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend

BEZUGSZUSTAND

Motorname			20V 4000 M93
Anwendungsgruppe			1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			20
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2100
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	3900

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			20
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			20
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90
Bohrung		mm	170
Hub		mm	190

TIM-ID: 0000010820 - 002

Anzahl der Zylinder			20
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.31
Gesamthubraum		Liter	86.2
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2

FREMDWASSER-KREISLAUF (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	0.7

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	72*
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	80*
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.0

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	1.5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	30

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120

ANLASSUNG (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			20
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24

ANLASSUNG (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

Anzahl der Zylinder			20
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	8
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	10

TIM-ID: 0000010820 - 002

SCHRÄGLAGEN STANDARD-ÖLSYSTEM (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	NN
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Querrichtung, vorübergehend max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	–

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	440
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	365
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	320
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	255
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	300

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	12080

SCHALL

Anzahl der Zylinder			20
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	117
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	106

TIM-ID: 0000010820 - 002

3.2 Motordaten 20V 4000M93, EPA 2, Wärmetauscher angebaut

ERKLÄRUNG

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend

BEZUGSZUSTAND

Motorname			20V 4000 M93
Anwendungsgruppe			1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			20
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2100
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	3900

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			20
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			20
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90
Bohrung		mm	170
Hub		mm	190
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.31
Gesamthubraum		Liter	86.2
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2

TIM-ID: 0000010857 - 002

FREMDWASSER-KREISLAUF (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	0.7

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	72*
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	80*
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.0

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	1.5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	30

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120

ANLASSUNG (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			20
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24

ANLASSUNG (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

Anzahl der Zylinder			20
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	8
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	10

SCHRÄGLAGEN STANDARD-ÖLSYSTEM (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10

TIM-ID: 0000010857 - 002

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	NN
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Querrichtung, vorübergehend max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	–

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	440
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	365
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	320
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	255
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	300

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	12080

SCHALL

Anzahl der Zylinder			20
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	117
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	106

TIM-ID: 0000010857 - 002

3.3 Motordaten 20V 4000M93L, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall

ERKLÄRUNG

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend

BEZUGSZUSTAND

Motorname			20V 4000 M93L
Anwendungsgruppe			1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			20
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2100
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	4300

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			20
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			20
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90
Bohrung		mm	170
Hub		mm	190
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.31
Gesamthubraum		Liter	86.2

TIM-ID: 0000010893 - 002

Anzahl der Zylinder			20
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2

FREMDWASSER-KREISLAUF (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	0.7

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	72*
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	80*
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.0

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	1.5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	30

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120

ANLASSUNG (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			20
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24

ANLASSUNG (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

Anzahl der Zylinder			20
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	8
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	10

TIM-ID: 0000010893 - 002

SCHRÄGLAGEN STANDARD-ÖLSYSTEM (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	NN
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	440
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	365
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	320
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	255
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	300

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	12080

SCHALL

Anzahl der Zylinder			20
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	107

TIM-ID: 0000010893 - 002

3.4 Motordaten 20V 4000M93L, EPA 2, Wärmetauscher angebaut

ERKLÄRUNG

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung
A	Auslegungswert
G	Garantiewert
R	Richtwert
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N	Nicht nominierter Wert
-	Nicht zutreffend
X	Zutreffend

BEZUGSZUSTAND

Motorname			20V 4000 M93L
Anwendungsgruppe			1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			20
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2100
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	4300

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			20
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			20
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90
Bohrung		mm	170
Hub		mm	190
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.31
Gesamthubraum		Liter	86.2
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2

TIM-ID: 0000010629 - 002

FREMDWASSER-KREISLAUF (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	0.7

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75**
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	80**
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.0

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	1.5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	30

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120

ANLASSUNG (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			20
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24

ANLASSUNG (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

Anzahl der Zylinder			20
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	8
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	10

SCHRÄGLAGEN STANDARD-ÖLSYSTEM (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10

TIM-ID: 0000010629 - 002

Anzahl der Zylinder			20
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	NN
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	440
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	365
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	320
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	255
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	300

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			20
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	12080

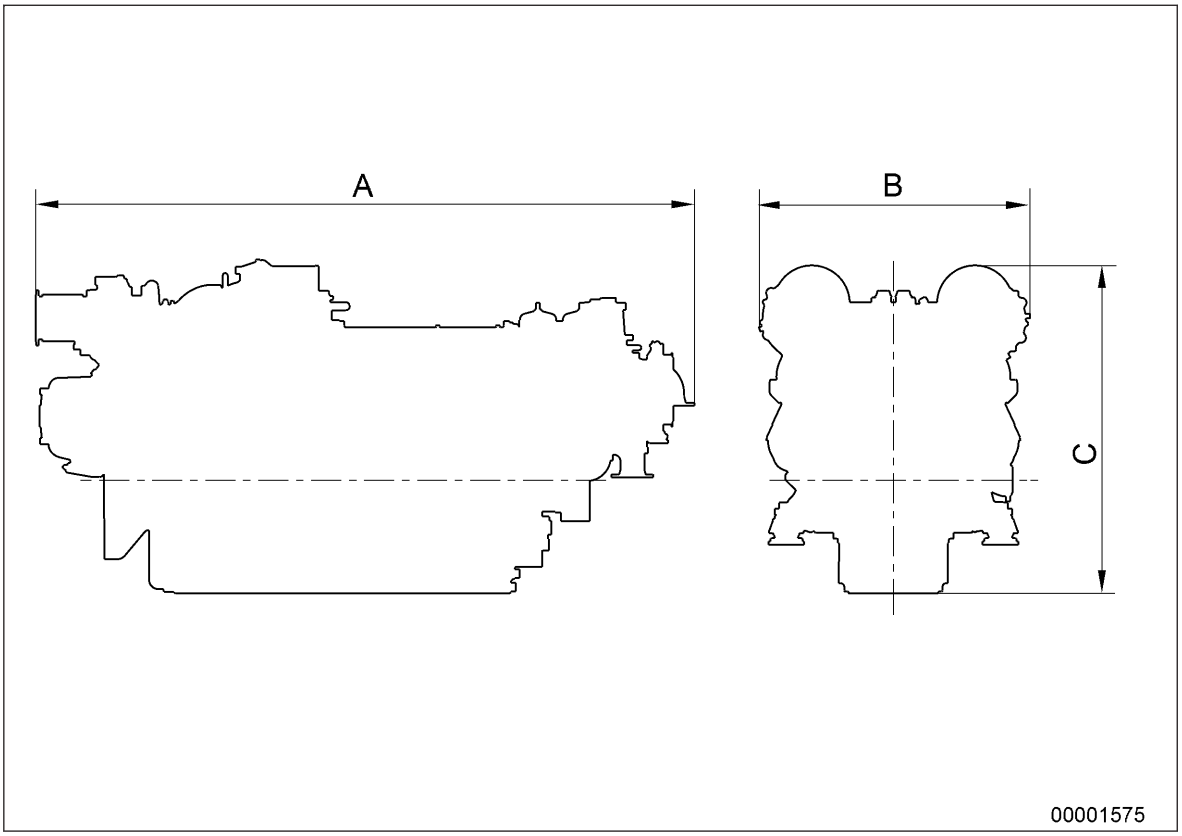
SCHALL

Anzahl der Zylinder			20
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	107

TIM-ID: 0000010629 - 002

3.5 Motor - Hauptabmessungen

Motor – Hauptabmessungen



Motortyp	Länge (A)	Breite (B)	Höhe (C)
12 V 4000 M73/93 (L)	ca. 2991 mm	ca. 1463 mm	ca. 2368mm
16 V 4000 M73/93 (L)	ca. 3583 mm	ca. 1463 mm	ca. 2368mm
20 V 4000 M73/93 (L)	ca. 4192mm	ca. 1484 mm	ca. 2368mm

TIM-ID: 0000010044 - 003

3.6 Zündfolge

Zündfolge

Zylin-derzahl	Zündfolge
20 V	A1-B5-A8-B7-A5-B2-A7-B10-A2-B3-A10-B6-A3-B4-A6-B9-A4-B1-A9-B8

TIM-ID: 0000035068 - 001

4 Betrieb

4.1 Bedienelemente

Bedienelemente am Automationssystem

siehe Betriebsanleitung für Automationssystem

TIM-ID: 0000016959 - 003

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 145); Motoröl bei Bedarf vorwärmen. Ventilsteuerung schmieren (→ Seite 116).
Fremdwasserpumpe (wenn Fremdwasserpumpe über Wasserlinie liegt)	Wasser einfüllen (ca. 3 – 4 Liter).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Kühlmittel wechseln (→ Seite 158).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 157).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat.
Kraftstoffhochdruckpumpe	Nur bei Motoren ohne Vorschmierpumpe Kraftstoffhochdruckpumpe mit neuen Motoröl befüllen (→ Seite 122).
Motorkontrollsystem	Hauptschalter einschalten; Leuchtdrucktaster BETRIEBSKLAR drücken (→ Seite 55).
Motorregler ECU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 182).
EIM	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 181).
EMU 8	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 180).
LOP	Leuchtdrucktaster LAMPENTEST drücken (→ Seite 55).

TIM-ID: 0000010093 - 006

4.3 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 145); Motoröl bei Bedarf vorwärmen.
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 157).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat.
Motorkontrollsystem	Hauptschalter einschalten; Leuchtdrucktaster BETRIEBSKLAR drücken (→ Seite 55).
LOP	Leuchtdrucktaster LAMPENTEST drücken (→ Seite 55).
ECU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 182).
EIM	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 181).
EMU 8	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 180).

TIM-ID: 0000010656 - 004

4.4 Motor starten

Voraussetzungen

☑ Externe Startsperre nicht aktiviert.

☑ Schnellschlussklappen (sofern vorhanden) geöffnet.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorstart ist an folgenden Orten möglich

Position	Maßnahme
Fahrstand	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Wachstand LOP	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Local Operation Station LOS	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
CCU	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)

TIM-ID: 0000002240 - 004

4.5 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Motoröl	Motorölstand prüfen (→ Seite 145).
Motor unter Last, Motor bei Nenndrehzahl	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; Drehzahl, Drücke und Temperaturen prüfen; Motor und außenliegende Leitungen auf Dichtheit prüfen; Auf abnormale Geräusche und Vibrationen prüfen; Abgasfärbung prüfen (→ Seite 79).
Luftfilter	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 143); Luftfilter ersetzen (→ Seite 141), wenn Signalring im Sichtfenster am Unterdruckanzeiger vollständig sichtbar ist.
Ladeluftkühler	Entwässerung auf Wasseraustritt und Durchgang prüfen (→ Seite 140).
Abgasanlage	Entwässerung auf Durchgang prüfen.
Kraftstoffvorfilter(n)	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden) ablassen (→ Seite 133). Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen (sofern vorhanden).
Kühlmittelpumpe HT	Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt sowie Verschmutzung prüfen (→ Seite 164).
Fremdwasserpumpe	Entlastungsöffnung auf Öl- und Wasseraustritt sowie Verschmutzung prüfen (→ Seite 166).

TIM-ID: 0000010131 - 006

4.6 Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen)

Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen)

Hinweis: Kraftstoffpflegeanlage mindestens 5 Minuten betreiben.

1. Kraftstoffpflegeanlage in Betrieb nehmen (→ Seite 62).
2. Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb nehmen (→ Seite 74).

TIM-ID: 0000007730 - 005

4.7 Prüfungen vor Inbetriebnahme

Prüfungen vor Inbetriebnahme

1. Tank und alle Rohrleitungen auf Sauberkeit prüfen, werden dabei Mikroorganismen festgestellt:
   a) Befallene Bauteile reinigen.
   b) Befallene Bauteile mit Bioziden desinfizieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).
2. Ablassventile am Gehäuse schließen.
3. Alle Zu- und Ablaufventile öffnen.
4. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
5. Drehrichtung von Pumpe prüfen.
6. Bypassleitungen und Kraftstoffleitungen der Anlage entlüften.
   a) Kugelhahn für Druckbehälter öffnen.
   b) Kugelhahn für Überströmbehälter öffnen.
   c) Kugelhahn am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.

Ergebnis: Bypassleitung wird über den Überströmbehälter entlüftet.

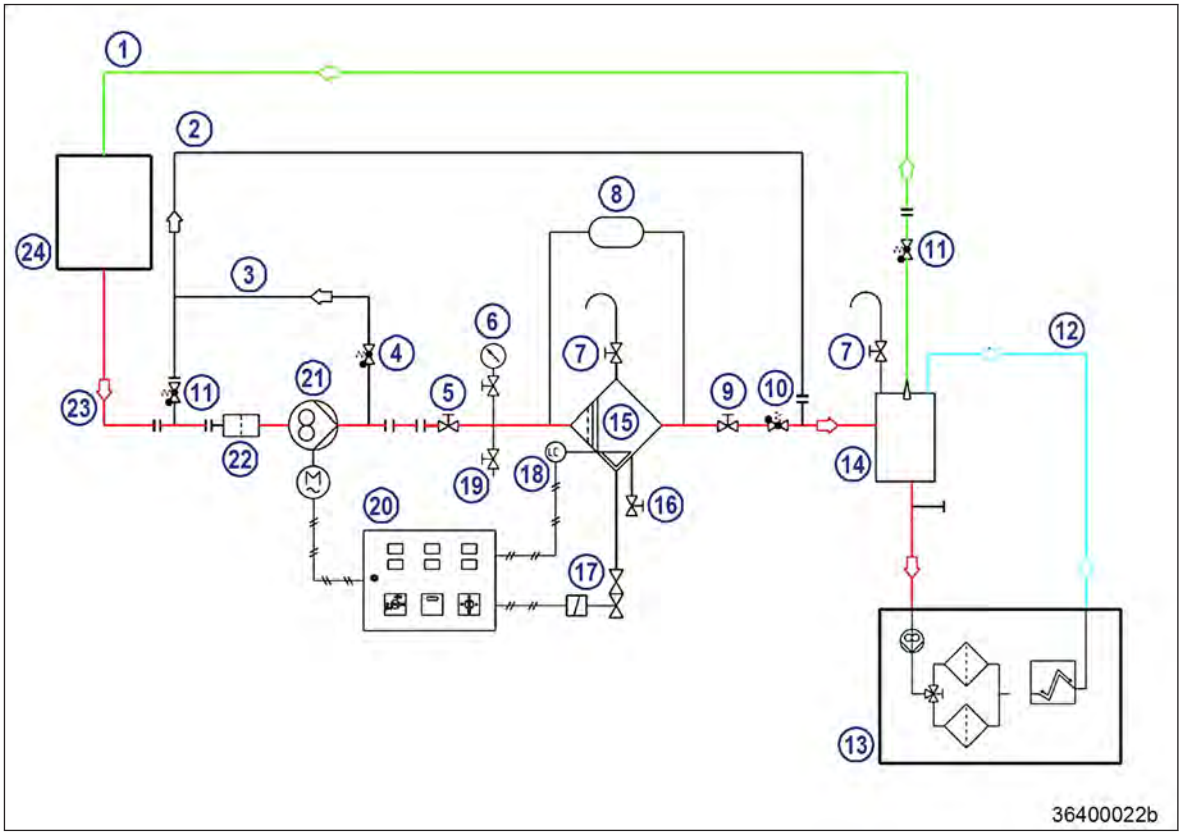
   d) Kugelhahn am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
7. Kraftstoffpflegeanlage auf Dichtheit prüfen.

Ergebnis: Kraftstoffpflegeanlage ist betriebsbereit.

TIM-ID: 0000007736 - 005

4.8 Inbetriebnahme der Kraftstoffpflegeanlage

Übersicht Kraftstoffpflegeanlage



1 Druckloser Überlauf
2 Bypass 1
3 Bypass 2
4 Sicherheitsventil 3 bar
5 Kugelhahn Eintritt
6 Manometer
7 Entlüftung Probenentnahme
8 Differenzdruckmanometer
9 Kugelhahn Austritt
10 Rückschlagventil 700 mbar
11 Rückschlagventil 5 mbar
12 Rücklauf zum Überstrombehälter
13 Motor
14 Überstrombehälter
15 Filter-Wasser-Abscheider
16 Entleerungs-Kugelhahn
17 Automatischer Wasserablass
18 Wasserstandselektrode
19 Kugelhahn Probenentnahme Eintritt
20 Schaltschrank
21 Pumpe
22 Grobfilter
23 Kraftstoffzulauf vom Tank
24 Tank

Kraftstoffpflegeanlage einschalten

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
2. Am Differenzdruckmanometer (8) den Differenzdruck prüfen. Differenzdruck im Neuzustand: 0,1 bar bis 0,3 bar.

Ergebnis: Wird kein Differenzdruck gemessen, ist wahrscheinlich ein Bypass am Filter-Coalescer Element vorhanden.

1. Filter-Coalescer Element ausbauen (→ Seite 173).
2. Dichtflächen am Filter-Coalescer Element und im Druckbehälter prüfen.

TIM-ID: 0000015773 - 006

Erstinbetriebnahme: HAT

1. Motorseitigen Kraftstofffilter wechseln (→ Seite 130).

Hinweis: Um Saugdruck vor der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe zu ermitteln.

2. Manometer an der werftseitigen Kraftstoffzulaufleitung vor Motor anbauen.
3. Kraftstoffpflegeanlage einschalten und einige Minuten betreiben (→ Seite 65).

Ergebnis: Der Kraftstoff wird vom Tank (24) angesaugt, über den Filter-Wasser-Abscheider (15) gereinigt und entwässert und anschließend über den Überströmbehälter (14) zurück in den Tank (24) gefördert, abgesetztes Wasser im Tank wird separiert.

4. Motor starten (→ Seite 58).
5. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
6. Saugdruck (siehe Motordaten) an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

7. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei den Saugdruck kontrollieren.
8. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Ergebnis: Befinden sich die Werte innerhalb der vom Hersteller vorgeschriebenen Werte, kann die Simulation eines Filterwechsels während des laufenden Motors: HAT erfolgen.

Simulation eines Filterwechsels während des laufenden Motors: HAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
2. Motor starten (→ Seite 58).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.

Ergebnis: Der Druck vor Kraftstoffpflegeanlage steigt an, bis das Überströmventil am Pumpenaggregat öffnet und der Bypass (3) und nachfolgend der Bypass (2) durchströmt werden.

5. Kugelhahn (19) öffnen.

Ergebnis: Kraftstoff tritt aus. Sollte kein Kraftstoff austreten:

- Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
- Bypass (2) und (3) nicht in Funktion, Bypass (2) und (3) auf Funktion prüfen.

6. Saugdruck (siehe Motordaten) an der Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

7. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei den Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befinden sich alle Motorwerte innerhalb der vorgeschriebenen Werte, Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.

Simulation eines Stromausfalls (Notfall): HAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
2. Motor starten (→ Seite 58).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Pumpe (21) am Schaltschrank (20) ausschalten.

Ergebnis: Die Kraftstoffförderpumpe am Motor fördert den Kraftstoff über den Bypass (2) direkt aus dem Tank (24).

5. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

6. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei die Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befindet sich der Saugdruck innerhalb der Werte, war die Simulation erfolgreich.

TIM-ID: 0000015773 - 006

Simulation eines Stromausfalls (Notfall): SAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
2. Motor starten (→ Seite 58).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Pumpe (21) am Schaltschrank (20) ausschalten.

Ergebnis: Die Kraftstoffförderpumpe am Motor fördert den Kraftstoff über den Bypass (2) direkt aus dem Tank (24).

5. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

6. Motor im Volllast Betrieb betreiben und dabei den Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befindet sich der Saugdruck innerhalb der Werte, war die Simulation erfolgreich.

TIM-ID: 0000015773 - 006

4.9 Kraftstoffpflegeanlage einschalten

Voraussetzungen

☑ Die Bordspannungsversorgung ist eingeschaltet.

ACHTUNG

Beschädigung des Motors/der Anlage.
Hoher Sachschaden!

- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass der Motor/die Anlage betriebsbereit ist.
- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass alle Gehäuse geschlossen sind.
- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass am gesamten System keine Arbeiten mehr durchgeführt werden.

Kraftstoffpflegeanlage einschalten

1. Prüfungen vor Inbetriebnahme durchführen (→ Seite 61).
2. Hauptschalter am Schaltschrank einschalten.

Ergebnis: Meldeleuchte “Steuerspannung” leuchtet.

3. Schalter für Pumpe einschalten.

Ergebnis: Meldeleuchte “Pumpe Betrieb” leuchtet.

TIM-ID: 0000007731 - 006

4.10 Motor-Notabstellung am Automationssystem BlueLine (Fahrstand)

ACHTUNG

Ein Notstopp bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Notstopp nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung am Automationssystem BlueLine

Position	Maßnahme
Motor	Notabstellung am Automationssystem BlueLine (→ Betriebsanleitung BlueLine).

TIM-ID: 0000002704 - 005

4.11 Einkuppeln am LOP

Voraussetzungen

☑ Leuchtdruckschalter VOR-ORT-BETRIEB leuchtet hell (Vor-Ort-Betrieb aktiv).

☑ Motordrehzahl ist im Einkuppelfenster.

☑ Es ist keine externe Einkuppelverriegelung aktiv.

GEFAHR

Schiff fährt ohne Sichtkontakt zur Umwelt.
Bei “Vor-Ort-Betrieb” erfolgt Antriebssteuerung vom Maschinenraum aus.
Unfallgefahr!
- Schiffsbewegungen nur auf Anweisung einer Person mit Sichtkontakt zur Umwelt ausführen.

Einkuppeln ohne Wendegetriebe (CPP, WJ, VS)

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster KUPPLUNG EIN drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG EIN blinkt. • Kupplung wird eingekuppelt. • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG EIN leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.

Einkuppeln Voraus mit Wendegetriebe (FPP, WJ)

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster KUPPLUNG VORAUS drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG VORAUS blinkt. • Getriebe wird in Richtung Voraus eingekuppelt. • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG VORAUS leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.

Einkuppeln Zurück mit Wendegetriebe (FPP)

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster KUPPLUNG ZURUECK drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG ZURUECK blinkt. • Getriebe wird in Richtung Zurück eingekuppelt. • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG ZURUECK leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.

TIM-ID: 0000002700 - 004

4.12 Auskuppeln am LOP

Voraussetzungen

☑ Leuchtdruckschalter VOR-ORT-BETRIEB leuchtet hell (Vor-Ort-Betrieb aktiv).

☑ Motordrehzahl ist im Auskuppelfenster.

Auskuppeln ohne Wendegetriebe (CPP, WJ, VS)

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster KUPPLUNG AUS drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG AUS blinkt. • Kupplung wird ausgekuppelt. • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG AUS leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.

Auskuppeln mit Wendegetriebe (FPP, WJ)

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster KUPPLUNG NEUTRAL drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG NEUTRAL blinkt. • Getriebe wird ausgekuppelt (Neutralstellung). • Leuchtdrucktaster KUPPLUNG NEUTRAL leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.

TIM-ID: 0000002810 - 004

4.13 Waterjet spülen am LOP (Option)

Voraussetzungen

☑ Leuchtdruckschalter VOR-ORT-BETRIEB leuchtet hell (Vor-Ort-Betrieb aktiv).

☑ Schiff steht und Waterjet-Bucket ist unter der Wasserlinie.

☑ Motordrehzahl ist im Einkuppelfenster.

☑ Es ist keine externe Einkuppelverriegelung aktiv.

ACHTUNG

Spülen des Waterjets beansprucht Lager übermäßig.
Lagerschaden!
- Waterjet nicht zu lange spülen.
- Vorgaben des Waterjet-Herstellers beachten.

Spülen bei Wendegetriebe und Spülfunktion

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster SPUELEN drücken und gedrückt halten (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster SPUELEN blinkt. • Getriebe wird in Richtung Zurück eingekuppelt. • Leuchtdrucktaster SPUELEN leuchtet hell nach Kupplungsrückmeldung.
LOP	Leuchtdrucktaster SPUELEN loslassen . • Leuchtdrucktaster SPUELEN blinkt. • Getriebe wird ausgekuppelt (Neutralstellung). • Leuchtdrucktaster SPUELEN erlischt nach Kupplungsrückmeldung.

TIM-ID: 0000002330 - 006

4.14 Motor abstellen am LOP

Voraussetzungen

☑ Motor im Vor-Ort-Betrieb

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine äußerst hohe Belastung des Motors.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!

- Vor dem Abstellen Getriebe auskuppeln und Motor mindestens 10 Minuten mit Leerlaufdrehzahl fahren, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Motor abstellen am LOP

Position	Maßnahme
LOP	Getriebe auskuppeln (→ Seite 55).
LOP	Motor mit Leerlaufdrehzahl fahren (→ Seite 55).
Temperatur-Anzeigen	Warten bis die Motortemperaturen nicht mehr weiter sinken.
LOP	Leuchtdrucktaster STOP drücken (→ Seite 55). • Leuchtdrucktaster STOP leuchtet auf; • Motor im Stillstand.

TIM-ID: 0000002300 - 005

4.15 Motor abstellen am Automationssystem BlueLine (Fahrstand)

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine äußerst hohe Belastung des Motors.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!

- Vor dem Abstellen Getriebe auskuppeln und Motor mindestens 10 Minuten mit Leerlaufdrehzahl fahren, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Motor abstellen am Automationssystem BlueLine (Fahrstand)

Position	Maßnahme
Motor	Am Automationssystem BlueLine (Fahrstand) abstellen (→ Betriebsanleitung BlueLine).

TIM-ID: 0000002702 - 005

4.16 Motor-Notabstellung am LOP

ACHTUNG

Ein Notstopp bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Notstopp nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung am LOP

Position	Maßnahme
LOP	Abdeckklappe des Leuchtdrucktasters NOTSTOP öffnen (→ Seite 55).
LOP	Leuchtdrucktaster NOTSTOP drücken. • Motor wird durch Stromlosschaltung der ECU gestoppt; • Bei Motor mit Schnellschlussklappen: Klappen fallen zu; • Leuchtdrucktaster NOTSTOP blinkt. Hupe, Blitzleuchte etc. werden ausgelöst.

Nach Motor-Notabstellung am LOP

Position	Maßnahme
LOP	Leuchtdrucktaster ALARM QUITTIERUNG drücken (→ Seite 55). • Akustische und optische Alarmierung beendet.
LOP	Leuchtdrucktaster ALARM QUITTIERUNG nochmal drücken. • ECU wird wieder mit Strom versorgt; • Alarm ist quittiert.
Motor	Bei Motor mit Schnellschlussklappen: Klappen öffnen. • Motor ist startbereit.

TIM-ID: 0000002314 - 004

4.17 Nach dem Abstellen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel ablassen (→ Seite 159) wenn: • Frostgefahr besteht und Motor auf längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist; • Motorraum nicht geheizt wird; • Kühlmittel nicht warmgehalten wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Motorraumtemperatur unter -40 °C ist.
Fremdwasser	Ablassen • Bei Frostgefahr, wenn Motor auf längere Zeit abgestellt wird.
Motorkontrollsystem	Ausschalten.
Luftansaugung- und Abgassystem	Betriebsunterbrechung > 1 Woche • Motor luft- und abgasseitig abdichten.
Motor	Betriebsunterbrechung > 1 Monat • Motor konservieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..)

TIM-ID: 0000002324 - 007

4.18 Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen

Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen

1. Leuchtdrucktaster für Wasserablass am Schaltschrank betätigen bis kein Wasser mehr im Austritt feststellbar ist.
2. Kraftstoffpflegeanlage ausschalten.
3. Kugelhahn am Eintritt von Kraftstoffpflegeanlage schließen.
4. Kugelhahn am Austritt von Kraftstoffpflegeanlage schließen.
5. Kugelhahn für Entleerung öffnen bis Kraftstoffpflegeanlage drucklos ist.

TIM-ID: 0000007732 - 005

4.19 Anlage reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Betriebsspannung liegt nicht an.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dampfstrahlgerät	-	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Wasserstrahl aus Dampfstrahlgerät.
Verletzungsgefahr von Augen, Verbrühungsgefahr!
- Wasserstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

ACHTUNG

Abblasen des Produktes mit Druckluft.
Eindringen von Verunreinigungen und Bauteilbeschädigung möglich!
- Druckluftpistole nicht direkt auf Dichtungen und elektronische Bauteile wie z.B. Stecker oder Motorregler richten.

Anlage reinigen

1. Die Anlagenreinigung nur an Stellen mit entsprechendem Ölabscheider durchführen (Umweltschutz).
2. Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Wasser- und Dampfstrahlgerätes lesen und die Sicherheitshinweise beachten.
3. Bei der Außenreinigung der Anlage mit Wasser- oder Dampfstrahlgeräten:
   - Der Hochdruckstrahl (Reinigungsstrahl) darf einen Druck von 50 bar nicht überschreiten.
   - Der Mindestspritzabstand zur Anlage von 1 m darf nicht unterschritten werden.
   - Die Temperatur des Reinigungsmediums darf 80 °C nicht überschreiten.
4. Zur Außenreinigung mit dem Hochdruckstrahl eine Flachstrahldüse verwenden.
5. Außenreinigung wie folgt durchführen:
   a) Alle Öffnungen auf geeignete Weise abdichten.
   b) Grobe Verschmutzungen entfernen.
   c) Reinigungsmittel sparsam aufsprühen und 1 bis 5 Minuten einwirken lassen.
   d) Gelösten Schmutz mit dem Hochdruckstrahl absprühen.

Hinweis: Druckluft nicht unmittelbar auf elektronische Einrichtungen richten.

   e) Motor abblasen.

TIM-ID: 0000010171 - 027

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Option	Maßnahmen	
W0500		Motorölstand prüfen.	(→ Seite 145)
W0501		Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen.	(→ Seite 59)
W0502	X	Entwässerung des Ladeluftkühlers prüfen.	(→ Seite 59)
W0503		Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen.	(→ Seite 143)
W0504		Kontrollbohrungen der Kraftstoffhochdruckpumpe prüfen.	(→ Seite 123)
W0505		Entlastungsbohrungen der Kühlmittelpumpe(n) prüfen.	(→ Seite 164)
W0506		Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.	(→ Seite 59)
W0507	X	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 59)
W0508	X	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen.	(→ Seite 59)
W1001		Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 130)
W1005		Luftfilter ersetzen.	(→ Seite 141)
W1006		Kraftstoffeinspritzventile/Injektoren ersetzen.	(→ Seite 124)
W1008		Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ Seite 149)
W1009	X	Schichtdicke des Ölrückstandes prüfen, reinigen und Einlegemanschette ersetzen, spätestens bei jedem Motorölwechsel.	(→ Seite 154)
W1011		Zylinderräume endoskopieren.	(→ Seite 112)
W1016		Lichtmaschine: Zustand der Kupplung prüfen.	(→ Seite 167)
W1036	X	Kühlmittelfilter ersetzen.	Nicht mehr verbaut.
W1047		Ölindikatorfilter prüfen und reinigen.	(→ Seite 152)
W1076		Abgasturbolader: Verdichterrad reinigen (MTU-ZR-Turbolader).	(→ Seite 138)
W1207		Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen. ACHTUNG! Ersteinstellung nach 1.000 Betriebsstunden.	(→ Seite 117)
W1244	X	Stabelektrode auf Funktion prüfen.	(→ Seite 171)
W1245	X	Differenzdruckmanometer, Alarmfunktion prüfen.	(→ Seite 170)

TIM-ID: 0000035260 - 002

Task	Option	Maßnahmen	
W1246	X	Pumpenleistung prüfen.	(→ Seite 172)
W1463		Allgemeinen Zustand der Motorlagerung prüfen (Sichtkontrolle).	(→ Seite 168)
W1713		Injektor: Parameter der Driftkorrektur (CDC) zurücksetzen.	(→ Seite 176)

Tabelle 2: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL 1]

TIM-ID: 0000035260 - 002

6 Störungssuche

6.1 Störungsbilder an der Kraftstoffpflegeanlage

Leuchtdrucktaster “Wasseralarm” leuchtet.

Ursache	Abhilfe
Bei einem maximalen Wasserstand öffnet die Wasserstandselektrode das Wasserablassventil und das Wasser wird abgesteuert. Ist das Ventil länger als die voreingestellte Zeit (4 min) geöffnet, schaltet die Pumpe ab und es erfolgt eine Alarmgebung.	1. Leuchtdrucktaster “Wasseralarm” zur Quittierung betätigen. 2. Neben der automatischen Ausschleusung besteht die Möglichkeit, das abgeschiedene Wasser auch manuell abzusteuern. Dazu ist das Wasserablassventil durch Betätigung Leuchtdrucktaster “Wasserablass” zu öffnen.

Meldeleuchte “Pumpe Störung” leuchtet.

Ursache	Abhilfe
Der Antriebsmotor ist gegen Überlastung geschützt. Bei Überschreiten der maximal zulässigen Stromaufnahme, z.B. bei Blockieren oder Trockenlauf der Pumpe, wird das Motorschutzrelais aktiviert und die Pumpe abgeschaltet.	▶ Motorschutzrelais zurücksetzen.

Meldeleuchte “Vor Alarm Filter” leuchtet.

Ursache	Abhilfe
Der Differenzdruck von 1,3 bar ist überschritten.	▶ Filter-Coalescer Element wechseln (→ Seite 173).

Leuchtdrucktaster “Element wechseln” leuchtet.

Ursache	Abhilfe
Der maximale zulässige Differenzdruck von 1,5 bar ist überschritten. Wird das Filter-Coalescer Element nicht gewechselt, steigt der Druck weiter und öffnet das Sicherheitsventil, der Kraftstoff wird über den Bypass direkt in den Überströmbehälter geleitet.	1. Filter-Coalescer Element wechseln (→ Seite 173). 2. Leuchtdrucktaster “Element wechseln” zur Quittierung betätigen.

TIM-ID: 0000007734 - 007

6.2 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Ursache	Abhilfe
Batterie leer oder defekt	▶ Laden oder ersetzen (siehe Sonderschrift).
Batterie: Kabelanschlüsse defekt	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (siehe Sonderschrift).
Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 175).
Sitz von Baugruppen oder Steckanschlüssen am LOP möglicherweise lose	▶ Sichtprüfung durchführen.
Sitz von Steckanschlüssen am Motorregler möglicherweise lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 182).
Sitz von Steckanschlüssen am Engine Interface Module (EIM) möglicherweise lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 181).
Sicherung F1 (→ Seite 35) im Motorkabelbaum defekt (Sicherungslampe am EIM blinkt mit entspr. Blinkcode)	▶ Prüfen der Sicherung (gegebenenfalls ersetzen) und Restart der Anlage durch Betätigung des Schlüsselschalters.
Motor blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	▶ Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht schwach: Batterie leer oder defekt	▶ Batterie laden oder ersetzen (siehe Sonderschrift).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 175).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Ursache	Abhilfe
Einspritzventil defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 124).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 175).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044073 - 001

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffwechselfilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Seite 130).
Luft-Zufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 143).
Kraftstoffeinspritzung: Einspritzventil defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 124).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 175).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Motordrehzahl nicht stabil

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffeinspritzung: Einspritzventil defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 124).
Drehzahlaufnehmer defekt	▶ Service benachrichtigen.
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Ursache	Abhilfe
Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt	▶ Prüfen (MTU Prüfkoffer).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Maschinenraum: Lufteintrittstemperatur zu hoch	▶ Lüfter bzw. Zuluft-/ Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Ursache	Abhilfe
Luft-Zufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 143).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Abgasturbolader defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Ursache	Abhilfe
Ladeluftkühler undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044073 - 001

Abgase schwarz

Ursache	Abhilfe
Luft-Zufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 143).
Kraftstoffeinspritzung: Einspritzventil defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 124).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Abgase blau

Ursache	Abhilfe
Zuviel Motoröl im Motor	▶ Motoröl ablassen (→ Seite 146).
Ölabscheider oder -Vorabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt	▶ Ersetzen.
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse defekt	▶ Service benachrichtigen.

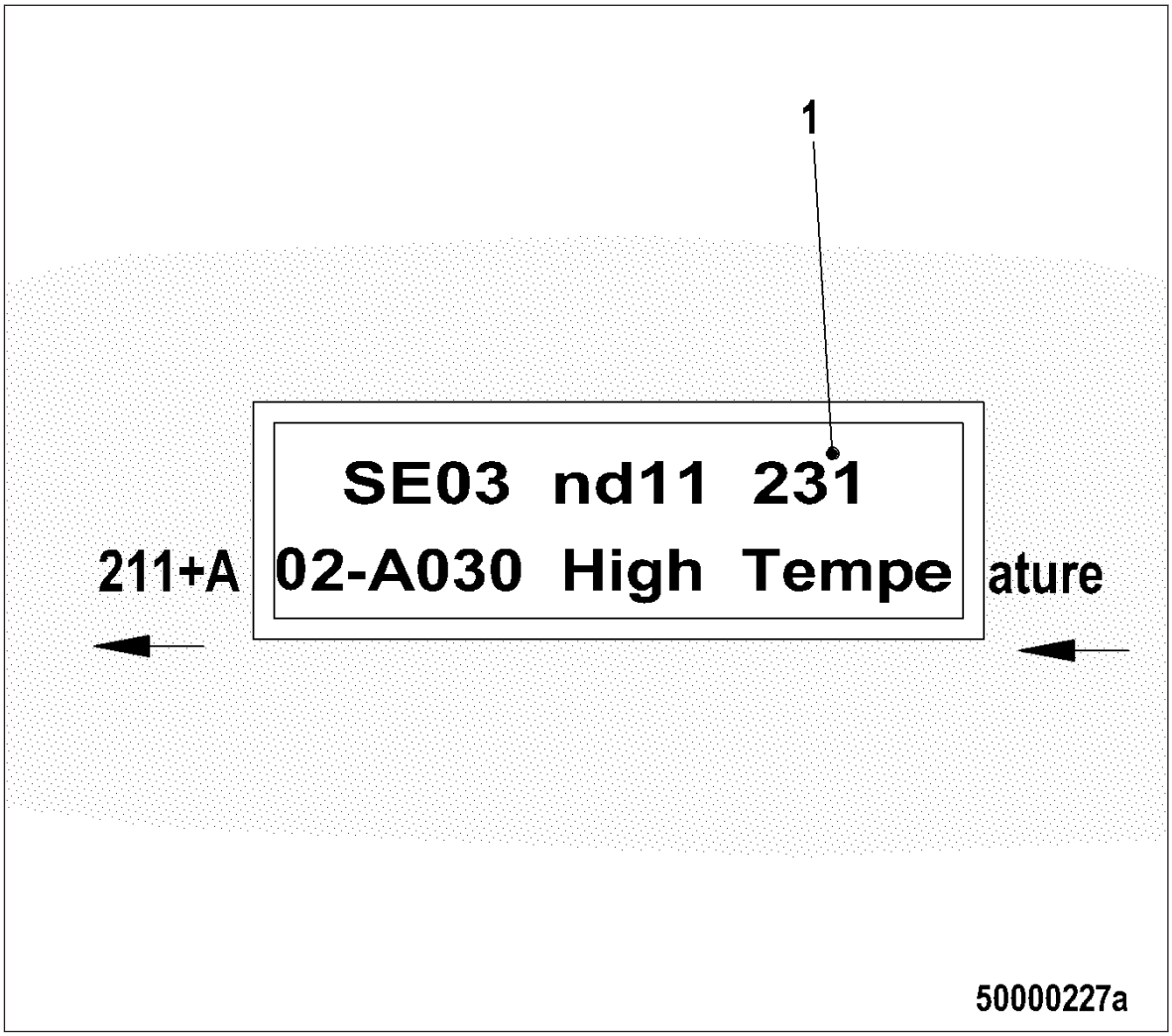
Abgase weiß

Ursache	Abhilfe
Motor nicht im betriebswarmen Zustand	▶ Warmfahren.
Ladeluftkühler undicht	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044073 - 001

6.3 Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Schiff

Die Fehlercodenummern werden vom Motorregler generiert und auf das folgende Display übertragen (sofern vorhanden).



Der Fehlercode (1) setzt sich aus drei Ziffern zusammen.

Störungsmeldungen können auch durch defekte Sensoren/Aktoren verursacht werden. Sollte die Fehlersuche nach der Fehlercodeliste (→ Seite 83) keinen Erfolg haben, Service benachrichtigen, um Sensoren/Aktoren zu prüfen und bei Bedarf ersetzen zu lassen.

Alarm-Konfigurations-Parameter, Erläuterungen siehe PR 2.8008.100.

Fehlercodeliste (→ Seite 83).

TIM-ID: 0000016867 - 004

6.4 Fehlercodes des Motorreglers ADEC

29 – HI ATL Trudeldrehzahl zu hoch

ZKP-Nummer: 18.004.206

Ursache	Abhilfe
Trudeldrehzahl von einem der Schaltlader zu hoch.	▶ Service benachrichtigen.

38 – AL ATL Gleichlaufabweichung

ZKP-Nummer: 18.004.205

Ursache	Abhilfe
Gleichlauffehler zwischen Grundlader und einem der Schaltlader.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

39 – AL ATL2 Zuschaltfehler

ZKP-Nummer: 18.004.204

Ursache	Abhilfe
Laderzuschaltung von ATL2 fehlgeschlagen.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

81 – AL System Undicht

ZKP-Nummer: 18.004.046

Ursache	Abhilfe
Im Rail zu geringer Druckgradient beim Start oder zu hoher Druckgradient beim Stop (Hochdrucksystem undicht, Luft im System)	▶ Service benachrichtigen.

102 – AL Verbrauchszaehler Defekt

ZKP-Nummer: 18.004.624

Ursache	Abhilfe
Verbrauchszähler defekt.	▶ Service benachrichtigen.

104 – AL Betriebsstd. Zaehler Defekt

ZKP-Nummer: 18.004.623

Ursache	Abhilfe
Betriebsstundenzähler defekt.	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

141 – AL Leistung zu hoch

ZKP-Nummer: 11.088.007

Ursache	Abhilfe
Der Alarm wird ausgelöst, wenn in den letzten 24 Stunden der Mittelwert der Leistung den durch PR1.1088.001 vorgegebenen Maximalwert überschritten hat.	▶ Leistung reduzieren.

142 – AL MCR 1 Stunde überschritten

ZKP-Nummer: 11.088.006

Ursache	Abhilfe
Der Alarm wird ausgelöst, wenn in den letzten 12 Stunden der MCR länger als 1 Stunde überschritten wurde.	▶ Leistung reduzieren.

201 – SD T-Coolant

ZKP-Nummer: 18.004.570

Ursache	Abhilfe
Kühlmitteltemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B6), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

202 – SD T-Kraftstoff

ZKP-Nummer: 18.004.572

Ursache	Abhilfe
Kühlmitteltemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B33), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

203 – SD T-Charge Air

ZKP-Nummer: 18.004.571

Ursache	Abhilfe
Ladelufttemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B9), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

204 – SD Niveau Schmieröl

ZKP-Nummer: 18.004.602

Ursache	Abhilfe
Schmierölniveausensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

205 – SD T-Coolant Intercooler

ZKP-Nummer: 18.004.574

Ursache	Abhilfe
Kühlmitteltemperatursensor vom Ladeluftkühler defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen (B26), bei Bedarf ersetzen.

206 – SD T-Abgas A

ZKP-Nummer: 18.004.576

Ursache	Abhilfe
Abgastemperatursensor auf A-Seite defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen (B4.21), bei Bedarf ersetzen.

207 – SD T-Abgas B

ZKP-Nummer: 18.004.577

Ursache	Abhilfe
Abgastemperatursensor auf B-Seite defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen (B4.22), bei Bedarf ersetzen.

208 – SD P-Charge Air

ZKP-Nummer: 18.004.566

Ursache	Abhilfe
Ladeluftdrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B10), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

211 – SD P-Lube Oil

ZKP-Nummer: 18.004.563

Ursache	Abhilfe
Schmieröldrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B5), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

212 – SD P-Coolant

ZKP-Nummer: 18.004.564

Ursache	Abhilfe
Kühlmitteldrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B16), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

213 – SD P-Coolant Intercooler

ZKP-Nummer: 18.004.569

Ursache	Abhilfe
Kühlmitteldrucksensor vom Ladeluftkühler defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B43), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

214 – SD P-Kurbelgehäuse

ZKP-Nummer: 18.004.568

Ursache	Abhilfe
Kurbelgehäusedrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B50), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

215 – SD P-HD

ZKP-Nummer: 18.004.567

Ursache	Abhilfe
Raildrucksensor defekt; Hochdruckregler- Notbetrieb; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B48), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

216 – SD T-Schmieröl

ZKP-Nummer: 18.004.575

Ursache	Abhilfe
Schmieröltemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B7), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

219 – SD T-Ansaugluft

ZKP-Nummer: 18.004.573

Ursache	Abhilfe
Ansaugluftemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B3), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

220 – SD Niveau Kuehlmittel

ZKP-Nummer: 18.004.584

Ursache	Abhilfe
Kühlmittelniveausensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (F33), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

221 – SD P-Diff Schmieröl

ZKP-Nummer: 18.004.585

Ursache	Abhilfe
Differenzdrucksensor für Schmieröl defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (F25), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

222 – SD Niveau Leckkraftst

ZKP-Nummer: 18.004.582

Ursache	Abhilfe
Sensor für Leckkraftstoffniveau defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (F46), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

223 – SD Niveau KM Intercooler

ZKP-Nummer: 18.004.583

Ursache	Abhilfe
Sensor für Kühlmittelniveau des Ladeluftkühlers defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (F57), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

227 – SD Oeldruck vor Filter

ZKP-Nummer: 18.004.620

Ursache	Abhilfe
Sensor für Schmieröldruck vor Filter defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B5.3), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

228 – SD P-Fuel vor Filter

ZKP-Nummer: 18.004.595

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffdrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B5.3), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

229 – AL Stop Sensor Defekt Nockenwelle

ZKP-Nummer: 18.004.562

Ursache	Abhilfe
Motorstop infolge eines Defektes des Nockenwellensensors (und eines im gleichen Betriebszyklus zuvor erfolgten Defektes des Kurbelwellensensors).	1. Sensor und Verkabelung zu Stecker B1 prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

230 – SD Kurbelwelle

ZKP-Nummer: 18.004.498

Ursache	Abhilfe
Kurbelwellensensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B13), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

231 – SD Nockenwelle

ZKP-Nummer: 18.004.499

Ursache	Abhilfe
Nockenwellensensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B1), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

232 – SD Laderdrehzahl 1

ZKP-Nummer: 13.011.128

Ursache	Abhilfe
Drehzahlsensor Grundlader defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B44.1), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

233 – SD Laderdrehzahl 2

ZKP-Nummer: 13.011.129

Ursache	Abhilfe
Drehzahlsensor Schaltlader defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B44.2), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

239 – SD P-Diff Kraftstoff

ZKP-Nummer: 18.004.598

Ursache	Abhilfe
Differenzdrucksensor für Kraftstoff defekt; tritt nur inVerbindung mit SD-Alarm Kraftstoff vor Filter oder Kraftstoff nach Filter auf	▶ Weitere Meldung beachten. Entweder Drucksensor vor Filter oder Drucksensor nach Filter defekt.

240 – SD P-Fuel

ZKP-Nummer: 18.004.565

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffdrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B34), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

241 – SD T-Umblasen

ZKP-Nummer: 18.004.581

Ursache	Abhilfe
Umblasetemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen (B49), bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

242 – SD T-Kühlmittel (R)

ZKP-Nummer: 18.004.622

Ursache	Abhilfe
Redundanter Kühlmitteltemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

244 – SD P-Schmieröl (R)

ZKP-Nummer: 18.004.621

Ursache	Abhilfe
Redundanter Schmieröldrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

301 – AL Timing Zylinder A1

ZKP-Nummer: 18.004.500

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A1: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

302 – AL Timing Zylinder A2

ZKP-Nummer: 18.004.501

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A2: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

303 – AL Timing Zylinder A3

ZKP-Nummer: 18.004.502

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A3: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

304 – AL Timing Zylinder A4

ZKP-Nummer: 18.004.503

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A4: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

305 – AL Timing Zylinder A5

ZKP-Nummer: 18.004.504

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A5: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

TIM-ID: 0000018389 - 003

306 – AL Timing Zylinder A6

ZKP-Nummer: 18.004.505

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A6: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

307 – AL Timing Zylinder A7

ZKP-Nummer: 18.004.506

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A7: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

308 – AL Timing Zylinder A8

ZKP-Nummer: 18.004.507

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A8: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

309 – AL Timing Zylinder A9

ZKP-Nummer: 18.004.508

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A9: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

310 – AL Timing Zylinder A10

ZKP-Nummer: 18.004.509

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder A10: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

TIM-ID: 0000018389 - 003

311 – AL Timing Zylinder B1

ZKP-Nummer: 18.004.510

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B1: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

312 – AL Timing Zylinder B2

ZKP-Nummer: 18.004.511

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B2: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

313 – AL Timing Zylinder B3

ZKP-Nummer: 18.004.512

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B3: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

314 – AL Timing Zylinder B4

ZKP-Nummer: 18.004.513

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B4: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

315 – AL Timing Zylinder B5

ZKP-Nummer: 18.004.514

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B5: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

TIM-ID: 0000018389 - 003

316 – AL Timing Zylinder B6

ZKP-Nummer: 18.004.515

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B6: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

317 – AL Timing Zylinder B7

ZKP-Nummer: 18.004.516

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B7: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

318 – AL Timing Zylinder B8

ZKP-Nummer: 18.004.517

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B8: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

319 – AL Timing Zylinder B9

ZKP-Nummer: 18.004.518

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B9: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

320 – AL Timing Zylinder B10

ZKP-Nummer: 18.004.519

Ursache	Abhilfe
Fehler Flugzeitmessung Injektor Zylinder B10: Flugzeitmesswert extrem klein oder Flugzeitmesswert extrem gross.	▶ Bei gehäuftem Auftreten Injektor-Magnetventil ersetzen

TIM-ID: 0000018389 - 003

321 – AL Verkabelung Zylinder A1

ZKP-Nummer: 18.004.520

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A1. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

322 – AL Verkabelung Zylinder A2

ZKP-Nummer: 18.004.521

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A2. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

323 – AL Verkabelung Zylinder A3

ZKP-Nummer: 18.004.522

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A3. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

324 – AL Verkabelung Zylinder A4

ZKP-Nummer: 18.004.523

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A4. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

325 – AL Verkabelung Zylinder A5

ZKP-Nummer: 18.004.524

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A5. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

326 – AL Verkabelung Zylinder A6

ZKP-Nummer: 18.004.525

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A6. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

327 – AL Verkabelung Zylinder A7

ZKP-Nummer: 18.004.526

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A7. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

328 – AL Verkabelung Zylinder A8

ZKP-Nummer: 18.004.527

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A8. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

329 – AL Verkabelung Zylinder A9

ZKP-Nummer: 18.004.528

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A9. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

330 – AL Verkabelung Zylinder A10

ZKP-Nummer: 18.004.529

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A10. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

331 – AL Verkabelung Zylinder B1

ZKP-Nummer: 18.004.530

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B1. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

332 – AL Verkabelung Zylinder B2

ZKP-Nummer: 18.004.531

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B2. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

333 – AL Verkabelung Zylinder B3

ZKP-Nummer: 18.004.532

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B3. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

334 – AL Verkabelung Zylinder B4

ZKP-Nummer: 18.004.533

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B4. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

335 – AL Verkabelung Zylinder B5

ZKP-Nummer: 18.004.534

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B5. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

336 – AL Verkabelung Zylinder B6

ZKP-Nummer: 18.004.535

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B6. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

337 – AL Verkabelung Zylinder B7

ZKP-Nummer: 18.004.536

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B7. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

338 – AL Verkabelung Zylinder B8

ZKP-Nummer: 18.004.537

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B8. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

339 – AL Verkabelung Zylinder B9

ZKP-Nummer: 18.004.538

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B9. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

340 – AL Verkabelung Zylinder B10

ZKP-Nummer: 18.004.539

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B10. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektormagnetventil-Kurzschluß (Plus nach Minus) beseitigen (z.B. durch Injektortausch) 2. Nach Motor-Neustart erfolgt Fehlerheilung.

341 – AL Unterbrechung Zylinder A1

ZKP-Nummer: 18.004.540

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A1. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

342 – AL Unterbrechung Zylinder A2

ZKP-Nummer: 18.004.541

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A2. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

343 – AL Unterbrechung Zylinder A3

ZKP-Nummer: 18.004.542

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A3. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

TIM-ID: 0000018389 - 003

344 – AL Unterbrechung Zylinder A4

ZKP-Nummer: 18.004.543

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A4. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

345 – AL Unterbrechung Zylinder A5

ZKP-Nummer: 18.004.544

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A5. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

346 – AL Unterbrechung Zylinder A6

ZKP-Nummer: 18.004.545

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A6. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

347 – AL Unterbrechung Zylinder A7

ZKP-Nummer: 18.004.546

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A7. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

348 – AL Unterbrechung Zylinder A8

ZKP-Nummer: 18.004.547

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A8. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

TIM-ID: 0000018389 - 003

349 – AL Unterbrechung Zylinder A9

ZKP-Nummer: 18.004.548

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A9. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

350 – AL Unterbrechung Zylinder A10

ZKP-Nummer: 18.004.549

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A10. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

351 – AL Unterbrechung Zylinder B1

ZKP-Nummer: 18.004.550

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B1. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

352 – AL Unterbrechung Zylinder B2

ZKP-Nummer: 18.004.551

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B2. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

353 – AL Unterbrechung Zylinder B3

ZKP-Nummer: 18.004.552

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B3. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

TIM-ID: 0000018389 - 003

354 – AL Unterbrechung Zylinder B4

ZKP-Nummer: 18.004.553

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B4. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

355 – AL Unterbrechung Zylinder B5

ZKP-Nummer: 18.004.554

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B5. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

356 – AL Unterbrechung Zylinder B6

ZKP-Nummer: 18.004.555

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B6. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

357 – AL Unterbrechung Zylinder B7

ZKP-Nummer: 18.004.556

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B7. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

358 – AL Unterbrechung Zylinder B8

ZKP-Nummer: 18.004.557

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B8. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

TIM-ID: 0000018389 - 003

359 – AL Unterbrechung Zylinder B9

ZKP-Nummer: 18.004.558

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B9. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

360 – AL Unterbrechung Zylinder B10

ZKP-Nummer: 18.004.559

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder B10. Folge: Zündaussetzer.	1. Injektor-Verkabelung auf Unterbrechung prüfen oder evtl. Unterbrechung im Magnetventil ausschliessen (z.B. durch Injektortausch) 2. Fehlerheilung: Nach jedem Arbeitsspiel.

361 – AL Injektor-Endstufe Low

ZKP-Nummer: 18.004.496

Ursache	Abhilfe
Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt). Ist das Bit "1.1020.021" (Power Stage Failure: Stop Engine) gesetzt, erfolgt hier zusätzlich ein Motorstop.	▶ ITS starten. Liefert das ITS den Befund "Elektronik i.O.", weitere Fehlermeldungen beachten (z.B. Verkabelungsfehler).

362 – AL Injektor-Endstufe High

ZKP-Nummer: 18.004.497

Ursache	Abhilfe
Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt). Ist das Bit "1.1020.021" (Power Stage Failure: Stop Engine) gesetzt, erfolgt hier zusätzlich ein Motorstop.	▶ ITS starten. Liefert das ITS den Befund "Elektronik i.O.", weitere Fehlermeldungen beachten (z.B. Verkabelungsfehler).

363 – AL Stop Injektor-Endstufe

ZKP-Nummer: 18.004.560

Ursache	Abhilfe
Interner Elektronikfehler (Elektronik möglicherweise defekt). Ist das Bit "1.1020.021" (Power Stage Failure: Stop Engine) gesetzt, erfolgt hier zusätzlich ein Motorstop.	▶ ITS starten. Liefert das ITS den Befund "Elektronik i.O.", weitere Fehlermeldungen beachten (z.B. Verkabelungsfehler).

TIM-ID: 0000018389 - 003

365 – AL Stop MV-Verkabelung Masse

ZKP-Nummer: 18.004.561

Ursache	Abhilfe
Injektor-Verkabelungsfehler. Ist das Bit "1.1020.021" (Power Stage Failure: Stop Engine) gesetzt, erfolgt hier zusätzlich ein Motorstop. Mögliche Ursachen: 1. Kurzschluss des Injektor-Plus-Anschlusses eines oder mehrerer Injektoren nach Masse 2. Kurzschluss des Injektor-Minus-Anschlußes eines oder mehrerer Injektoren nach Masse.	▶ Verkabelung prüfen, ggfls. Kabelbaum tauschen.

371 – AL Wiring TO 1

ZKP-Nummer: 18.004.634

Ursache	Abhilfe
Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 1 (TO 1).	1. Laderventil/Verkabelung prüfen, bei Bedarf instandsetzen. 2. Motorregler ersetzen

372 – AL Wiring TO 2

ZKP-Nummer: 18.004.635

Ursache	Abhilfe
Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 2 (TO 2).	1. Umblaseventil/Verkabelung prüfen, bei Bedarf instandsetzen. 2. Motorregler ersetzen

373 – AL Wiring TO 3

ZKP-Nummer: 18.004.636

Ursache	Abhilfe
Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 3 (TO 3).	▶ Verkabelung Laderventil 2 (Marinemotor) prüfen

374 – AL Wiring TO 4

ZKP-Nummer: 18.004.637

Ursache	Abhilfe
Kurzschluss oder Leitungsbruch am Transistorausgang 4 (TO 4).	▶ Verkabelung Laderventil 3 (Marinemotor) prüfen

TIM-ID: 0000018389 - 003

390 – AL MCR überschritten

ZKP-Nummer: 11.085.009

Ursache	Abhilfe
DBR/MCR Funktion: MCR (dauerhafte Maximalrate) wurde überschritten.	1. Liegt der Alarm nur zeitweise an, keine Aktion erforderlich. 2. Liegt der Alarm dauernd an, Service benachrichtigen.

396 – TD T-KM Sensor Abweichung

ZKP-Nummer: 10.480.193

Ursache	Abhilfe
Maximale Abweichung der Kühlmittel Sensoren	1. Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Service benachrichtigen.

397 – TD P-Öl Sensor Abweichung

ZKP-Nummer: 10.480.293

Ursache	Abhilfe
Maximale Abweichung der P-Öl Sensoren	1. Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Service benachrichtigen.

417 – SD Level Water Fuel Prefilter

ZKP-Nummer: 18.004.594

Ursache	Abhilfe
Sensor für Wasserniveau des Kraftstoffvorfilters defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

419 – SD T-Kühlmittel vor Motor

ZKP-Nummer: 18.004.604

Ursache	Abhilfe
KM-Eingangstemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung (B3) prüfen, bei Bedarf ersetzen.

444 – SD U-PDU

ZKP-Nummer: 18.004.578

Ursache	Abhilfe
Sensordefekt der Injektorendstufe; Interner Fehler der ECU7	▶ ECU 7 ersetzen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

445 – SD P-Umgebungsluft

ZKP-Nummer: 18.004.580

Ursache	Abhilfe
Umgebungsluftdrucksensor defekt.	1. Druckgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Motorregler ersetzen.

464 – SD P-AUX 1

ZKP-Nummer: 18.004.589

Ursache	Abhilfe
Analogeingangssignal für Druck Aux 1 defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Druckgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

468 – SD T-AUX 1

ZKP-Nummer: 18.004.579

Ursache	Abhilfe
Analogeingang für Temperatur Aux 1 defekt.	1. Signalgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Motorregler ersetzen.

469 – SD AUX 1

ZKP-Nummer: 18.004.590

Ursache	Abhilfe
Analogeingangssignal für Aux 1 defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Signalgeber und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

470 – SD T-ECU

ZKP-Nummer: 18.004.587

Ursache	Abhilfe
Temperatursensor für ECU defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

471 – SD Saugdrossel

ZKP-Nummer: 18.004.592

Ursache	Abhilfe
Ansteuerung Saugdrossel defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

473 – AL Verkabelung PWM_CM2

ZKP-Nummer: 18.004.593

Ursache	Abhilfe
Leitungsbruch oder Kurzschluss an Kanal PWM_CM2.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.

475 – AL CR Motor- Abschalt- Trigger

ZKP-Nummer: 18.010.009

Ursache	Abhilfe
Ausgelöst bei Triggerung des Crash Recorders durch eine Motorabschaltung.	1. Ursache für Triggerung/Motorabschaltung ermitteln und beheben. 2. Service benachrichtigen.

476 – AL Crash Rec. Init. Fehler

ZKP-Nummer: 18.010.007

Ursache	Abhilfe
Initialisierungsfehler des Crash-Recorders.	1. Einstellung mit DiaSys prüfen. 2. Service benachrichtigen.

482 – SD T-Abgas C

ZKP-Nummer: 18.004.596

Ursache	Abhilfe
Abgastemperatursensor auf A-Seite defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung (B4.23) prüfen, bei Bedarf ersetzen.

483 – SD T-Abgas D

ZKP-Nummer: 18.004.597

Ursache	Abhilfe
Abgastemperatursensor auf A-Seite defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung (B4.24) prüfen, bei Bedarf ersetzen.

492 – AL ATL4 Zuschaltfehler

ZKP-Nummer: 18.004.202

Ursache	Abhilfe
Laderzuschaltung von ATL4 fehlgeschlagen.	▶ Schaltventil an Lader 4 prüfen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

493 – AL ATL3 Zuschaltfehler

ZKP-Nummer: 18.004.203

Ursache	Abhilfe
Laderzuschaltung von ATL3 fehlgeschlagen.	▶ Schaltventil an Lader 3 prüfen.

500 – AL Verkabelung POM Anlasser 1

ZKP-Nummer: 14.500.900

Ursache	Abhilfe
Es wurde ein Verkabelungsfehler in der Verbindung von Anlasser 1 am POM festgestellt. Dies kann ein fehlender Verbraucher, ein Kabelbruch oder ein Kurzschluss sein.	▶ Verbindung zwischen POM und Anlasser prüfen.

501 – AL Verkabelung POM Anlasser 2

ZKP-Nummer: 14.500.901

Ursache	Abhilfe
Es wurde ein Verkabelungsfehler in der Verbindung von Anlasser 2 am POM festgestellt. Dies kann ein fehlender Verbraucher, ein Kabelbruch oder ein Kurzschluss sein.	▶ Verbindung zwischen POM und Anlasser prüfen.

502 – AL Open Load POM Lichtmaschine

ZKP-Nummer: 14.500.902

Ursache	Abhilfe
Eine Leitungsunterbrechung wurde am Lichtmaschinenanschluss des POMs festgestellt.	▶ Verbindung zwischen POM und Anlasser prüfen.

503 – AL Keine Batterieladung

ZKP-Nummer: 14.500.903

Ursache	Abhilfe
Batterie wird durch die Lichtmaschine nicht geladen.	▶ Lichtmaschine und Verkabelung prüfen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

504 – AL CAN POM Knotenausfall

ZKP-Nummer: 14.500.904

Ursache	Abhilfe
POM fehlt am CAN-Bus.	▶ Verbindung und POM prüfen. Wenn zusätzlich Alarm 508 autritt, fehlt der Widerstand in der POM-Verkabelung.

506 – AL Anlasserspannung zu niedrig

ZKP-Nummer: 14.500.906

Ursache	Abhilfe
Die Batteriespannung ist zu niedrig für einen Anlassvorgang.	▶ Anlasserbatterie und Verkabelung prüfen.

507 – AL POM Fehler

ZKP-Nummer: 14.500.907

Ursache	Abhilfe
Ein allgemeiner POM-Fehler ist aufgetreten.	▶ POM austauschen.

508 – AL Falsche POM-ID

ZKP-Nummer: 14.500.908

Ursache	Abhilfe
POM sendet eine andere Identifikationsnummer, als erwartet wird. Wenn zusätzlich Alarm 504 autritt, fehlt der Widerstand in der POM-Verkabelung.	▶ POM-Kabelbaum prüfen.

519 – Oelniveau Kalibrierfehler

ZKP-Nummer: 10.158.921

Ursache	Abhilfe
Fehler beim Schreiben des Kalibrierwertes ins Flash oder SD des Nivausensors; zugehörige PV: AL Group 6 Mot Bit 11	1. Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen. 2. Service benachrichtigen.

525 – SD P-Schmieröl (R2)

ZKP-Nummer: 18.004.638

Ursache	Abhilfe
Redundanter Schmieröldrucksensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

526 – SD T-Kühlmittel (R2)

ZKP-Nummer: 18.004.639

Ursache	Abhilfe
Redundanter Kühlmitteltemperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

527 – TD Motordrz. Sensor Abweichung

ZKP-Nummer: 10.480.093

Ursache	Abhilfe
Maximale Abweichung der Drehzahlsensoren	1. Verkabelung der Drehzahlsensoren prüfen. Weitere Meldungen beachten. 2. Service benachrichtigen.

528 – SD Motordrehzahl 3. Sensor

ZKP-Nummer: 12.500.102

Ursache	Abhilfe
redundanter Kurbelwellensensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

576 – AL ESCM Override

ZKP-Nummer: 11.075.083

Ursache	Abhilfe
Überschreiten der korrigierten MCR- bzw. DBR/MCR-Kurve. Motorüberlast!	▶ Leistung reduzieren.

577 – SD T-Schmieroel Oelwanne

ZKP-Nummer: 10.137.900

Ursache	Abhilfe
Ölwannen Temperatursensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

TIM-ID: 0000018389 - 003

582 – AL Notausfehlschlag

ZKP-Nummer: 11.005.006

Ursache	Abhilfe
Der Alarm Notausfehlschlag tritt auf, wenn nach auftreten des Notaussignal der Motor nicht in einer parametrierbaren Zeit zum Stillstand kommt.	▶ Die Verzögerung von Notaus bis zum Alarm wird durch den Paremeter 1.1005.4 eingestellt.

588 – SD P-Oel Nachfuellpumpe

ZKP-Nummer: 10.159.910

Ursache	Abhilfe
Druck Sensor defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

596 – AL Versuchsparametersatz

ZKP-Nummer: 18.004.645

Ursache	Abhilfe
Bei dem verwendeten Parametersatz handelt es sich um einen Versuchsparametersatz.	▶ Der Alarm bleibt solange gesetzt, bis ein Serienparametersatz aufgespielt wurde.

600 – SD T-Abgas A+B

ZKP-Nummer: 18.004.646

Ursache	Abhilfe
SD T-Abgas A und T-Abgas B	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

601 – SD ATL1+ATL2

ZKP-Nummer: 13.011.227

Ursache	Abhilfe
SD ATL1 und ATL2	▶ Sensor und Verkabelung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

625 – SD P-Kraftstoff vor Vorfilter

ZKP-Nummer: 18.004.600

Ursache	Abhilfe
Analogeingangssignal für Druck Kraftstoff vor Vorfilter defekt; Kurzschluß oder Kabelbruch	1. Druckgeber und Verkabelung prüfen, gegebenenfalls ersetzen. 2. Nach Motorneustart erfolgt Fehlerheilung.

TIM-ID: 0000018389 - 003

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor

7.1.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6555766	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1

GEFAHR

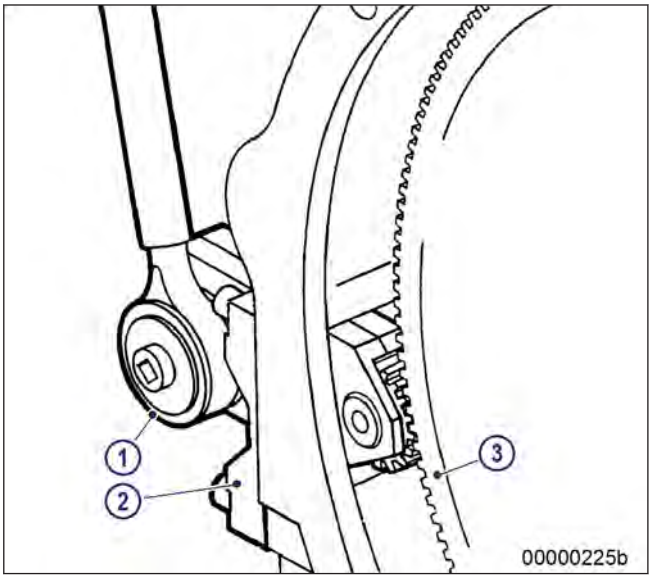
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor von Hand durchdrehen

1. Schutzblech abbauen.

Ergebnis: Sicherheitsschalter gegen Motorstart aktiviert.

2. Durchdrehvorrichtung (2) mit Zahnkranz (3) in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
3. Knarre (1) auf Durchdrehvorrichtung (2) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.
5. Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



TIM-ID: 0000010503 - 004

7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

Durchdrehen am Automationssystem ausführen

siehe Betriebsanleitung für Automationssystem

TIM-ID: 0000017532 - 003

7.2 Zylinderlaufbuchse

7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Starres Endoskop	Y20097353	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 121).
2. Einspritzventil ausbauen (→ Seite 125).

Kurbelwelle in UT-Position fahren

1. Mit Durchdrehvorrichtung Kurbelwelle so weit drehen, bis der Kurbelwellenzapfen des zu prüfenden Zylinders in UT-Position ist.
2. Endoskop durch die Injektoraufnahme in die Zylinderlaufbuchse einführen.

Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Befund	Maßnahme
• Koksabstreifring umlaufend mit dünnem Ölkohle-Besatz • leichte örtliche Additiv-Ablagerungen an der Oberkante • punktuelles Blanklaufen an der Unterkante • umlaufender Ölkohlering im Totraum zwischen oberstem Kolbenring und Unterkante Koksabstreifring • beginnendes Abbild vom obersten Kolbenring • helle Spur umlaufend • gleichmäßiges Honbild ohne jede Beanstandung • Ansatz eines Abbilds der unteren Kühlbohrungen • Laufbild erscheint dunkler	keine Maßnahme erforderlich
• Schattenspuren mit gleichmäßiger oder unterschiedlicher Verfärbungsintensität • Anfang und Ende der Schattenspur sind nicht exakt begrenzt und verlaufen nicht über die gesamte Hublänge • Schattenspuren verlaufen im oberen Bereich der Kühlbohrung und der weitere Umfang ist ohne Beanstandung • Kolbenringsatz ohne Beanstandung	weitere Endoskopkontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten erforderlich
• am gesamten Umfang neben hellen Schattenspuren (nicht betriebsgefährdend) deutlich dunklere Schwarzstreifen, die beim obersten Kolbenring beginnen • Brandspuren in Hubrichtung mit Honbildverletzung • Kolbenringsatz zeigt Brandspuren	Zylinderlaufbuchse muss getauscht werden; unbedingt den Service verständigen

1. Endoskopiebefund mit Hilfe der Tabelle erstellen.
2. Für die Beschreibung der Laufbuchsenoberfläche Fachbegriffe verwenden (→ Seite 114).
3. Dem Befund entsprechend:
   - keine Maßnahme ergreifen, oder
   - eine weitere Endoskopiekontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten durchführen, oder
   - Service verständigen; Zylinderlaufbuchse muss ersetzt werden.

TIM-ID: 0000000015 - 014

Abschließende Schritte

1. Einspritzventil einbauen (→ Seite 125).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 121).

TIM-ID: 0000000015 - 014

7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse

Beim Endoskopieren verwendete Begriffe

Für die Beschreibung der Zylinderlaufbuchsen-Oberfläche im Endoskopiebericht stehen die unten genannten Begriffe zur Verfügung.

Befund	Erläuterung/Maßnahme
Leichte Schmutzriefen	Leichte Schmutzriefen können bereits bei einer Neumontage eines Motors auftreten (Honrückstände, Partikel, abgebrochene Grate). Bei abgebautem Zylinder sind Schmutzriefen auf der Lauffläche in der Vergrößerung des Endoskops deutlich sichtbar. Sie sind mit der Fingernagelprobe nicht fühlbar. Unkritischer Befund.
Einzelriefe	Deutlich ausgeprägte Riefe, die von harten Partikeln verursacht werden. Sie gehen meist vom OT-Bereich aus und durchschneiden das Honbild in Hubrichtung. Unkritischer Befund.
Riefenfeld	Riefenfelder bestehen aus beieinander liegenden Riefen unterschiedlicher Länge und Tiefe. Sie sind meist in Motorquerrichtung (6°° und 12°° Richtung, Einlass/Auslass) angeordnet. Unkritischer Befund.
Glanzstelle	Glanzstellen sind Oberflächenveränderungen auf der Laufbahn, bei der die Honstruktur noch fast völlig vorhanden ist. Glanzstellen erscheinen gegenüber der restlichen Lauffläche optisch heller und glänzend. Unkritischer Befund.
Blankstelle	Blankstellen sind örtliche Abtragungen des Honbilds auf der Lauffläche. Es sind keine Honriefen mehr sichtbar.
Schattenspur	Schattenspuren sind Oxidationsfarben (Oberflächenverfärbung durch Öl oder Kraftstoff), die durch Temperatur-Unterschiede am Laufbuchsen-Umfang entstehen. Im Gegensatz zur metallisch hellen Laufbahnoberfläche erscheinen sie im Hongrund optisch dunkler. Honbild ist nicht verletzt. Schattenspuren verlaufen in Hubrichtung und können auch unterbrochen sein. Unkritischer Befund.
Rostflecken, Rostfelder	Rostfelder, -flecken entstehen durch Feuchtigkeit (Kondenswasser) bei im Überschnitt stehenden (geöffneten) Ventilen. Sie sind deutlich sichtbar durch die dunkle Färbung im Hongrund, oft entsteht ein Schlierbild. Rostfelder, -flecken sind unkritisch, solange keine Rostnarben entstehen.
Schwarzstreifen	Schwarzstreifen sind eine Vorstufe zu Brandspuren. Sie sind sichtbar durch eine deutliche Verfärbung in der Laufspur von OT nach UT und eine beginnende, örtliche Beschädigung des Honbilds. Laufbuchsen mit einer Vielzahl von Schwarzstreifen am Laufumfang haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen ersetzt werden.
Brandspur	Brandspuren werden hervorgerufen durch eine Störung des Tribo-Systems Laufbuchse/Ringe. Meistens verlaufen sie über den gesamten Ringhub (OT/UT) und gehen vom ersten OT-Ring aus, deutlicher ausgeprägt ab OT-Ring 2 und verwaschener ab OT-Ring 1. Honbild ist meist nicht mehr sichtbar und zeigt seitlich eine deutliche Abrenzung (geradlinig) zum unbeschädigten Honbild. Oberfläche in der beschädigten Zone ist meist verfärbt. Ausdehnung der Umfangslängen ist unterschiedlich. Laufbuchsen mit Brandspuren, die im OT-Ring 1 beginnen müssen ersetzt werden.
Fressspur, Fresser	Unregelmäßige Umfangslängen- und Tiefenausdehnung, abhängig vom Ausgang Kolbenschaft oder -boden, Materialauftrag auf der Laufbuchse (Schmierer), starke Verfärbungen. Starke sichtbare Riefenbildung. Laufbuchse ersetzen.

TIM-ID: 0000000014 - 015

Beurteilung des Befunds und weitere Maßnahmen

Die Befundbilder von Schatten- und Brandspuren im Anfangsstadium sind ähnlich. Durch sorgfältigen Befund und Beachtung der o. g. Beurteilungskriterien kann eine eindeutige Beurteilung getroffen werden. Bevor unnötige Montagen durchgeführt werden, empfiehlt es sich, nach weiterem Motorbetrieb einen weiteren Befund zur Absicherung aufzunehmen.

TIM-ID: 0000000014 - 015

7.3 Ventilantrieb

7.3.1 Ventilsteuerung schmieren

Voraussetzungen

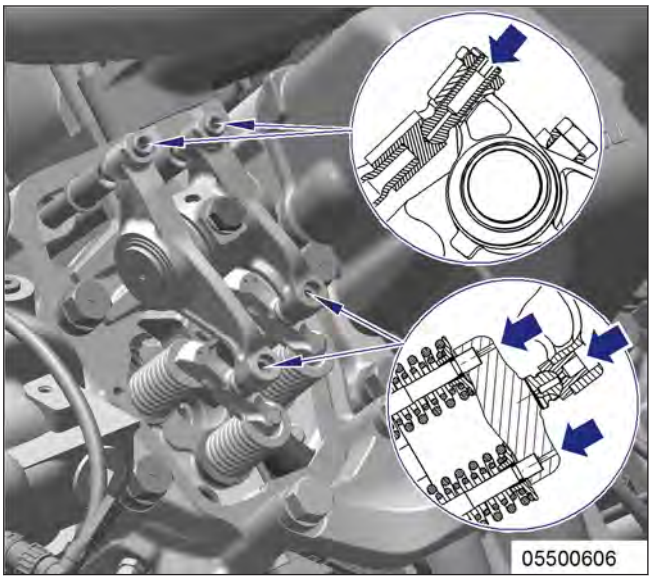
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

Ventilsteuerung schmieren

1. Zylinderkopfhauben abbauen (→ Seite 121).
2. Ölräume der Ventilbrücken mit Öl füllen.
3. Ölräume der Kipphebel sowie der Einstellschrauben mit Öl füllen.
4. Zylinderkopfhauben anbauen (→ Seite 121).



TIM-ID: 0000000921 - 010

7.3.2 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

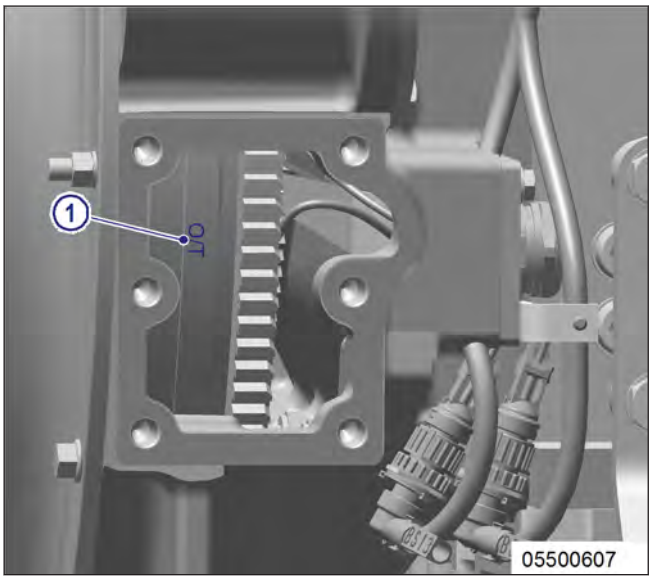
☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Blattspion	Y20098771	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30452768	1
Ringeinsteckschlüssel, 24 mm	F30039526	1
Motoröl		

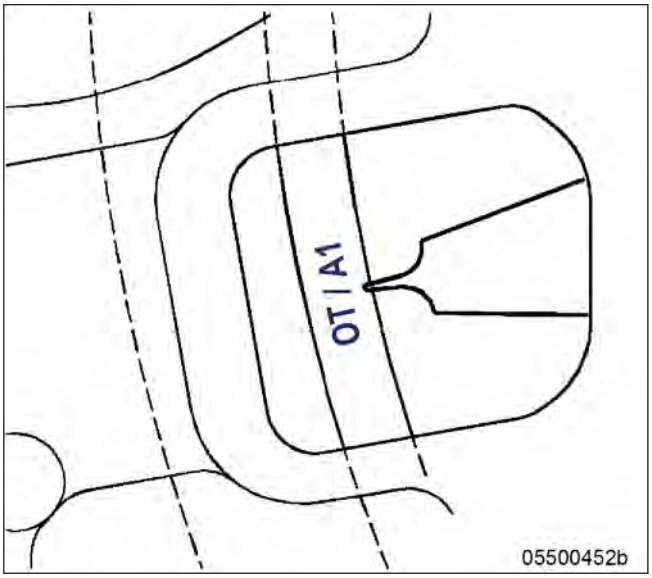
Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 121).
2. Durchdrehvorrichtung anbauen (→ Seite 110).
3. Markierung OT (1) (falls vorhanden) am Schwungrad darf nicht verwendet werden.

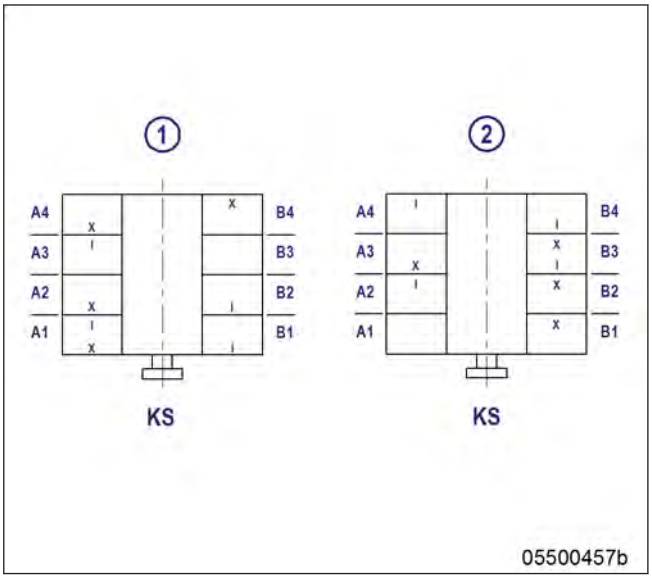


TIM-ID: 0000000922 - 010

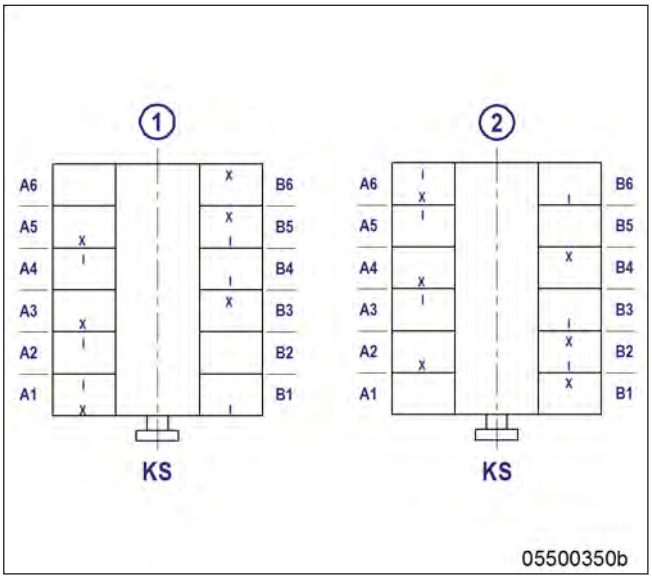
4. Kurbelwelle mit Durchdrehvorrichtung in Motordrehrichtung drehen, bis die Markierung OT-A1 und Zeiger übereinander stehen.



Schema 8V (Zwei Kurbelwellenstellungen)

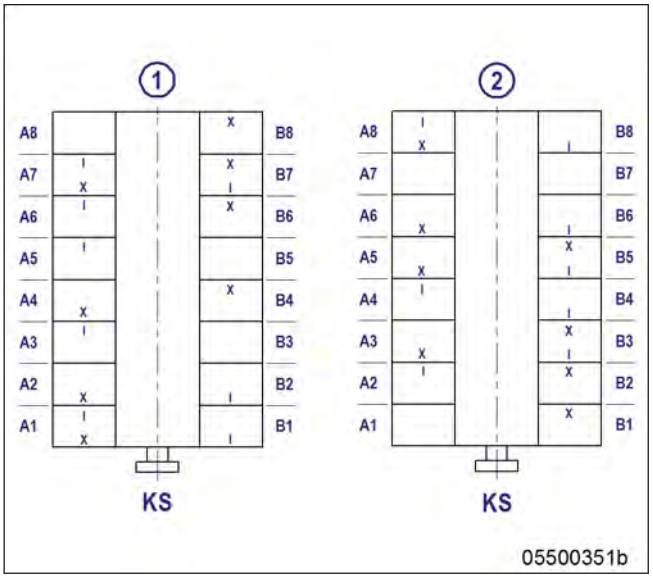


Schema 12V (Zwei Kurbelwellenstellungen)

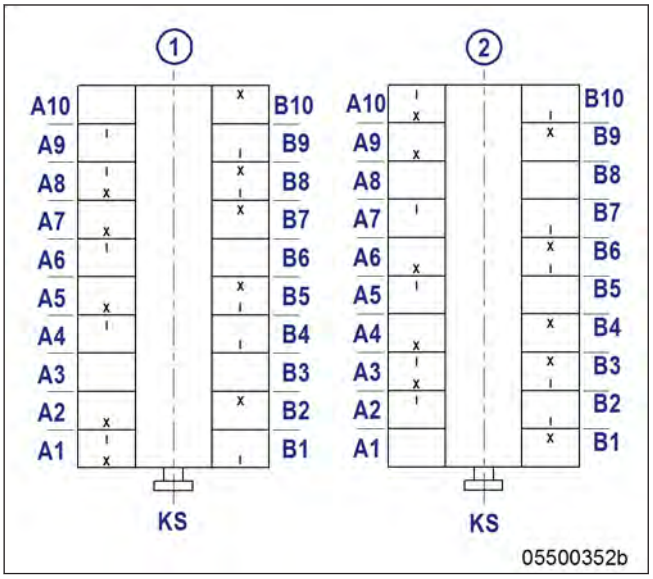


TIM-ID: 0000000922 - 010

Schema 16V (Zwei Kurbelwellenstellungen)



Schema 20V (Zwei Kurbelwellenstellungen)



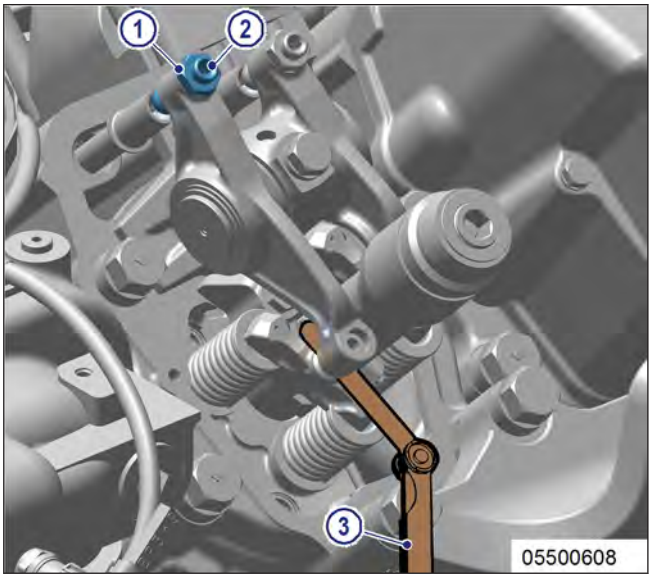
Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder A1 prüfen:
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel entlastet, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel belastet, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspieleinstellung bei kalten Motor prüfen:
   - Einlass (langer Kipphebel) = 0,2 mm ±0,05 mm
   - Auslass (kurzer Kipphebel) = 0,5 mm ±0,05 mm
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT Zylinder A1) nach Schema prüfen:
   1 Zylinder A1 in Zünd-OT
   2 Zylinder A1 in Überschneidungs-OT
   I Einlassventil
   X Auslassventil
4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Beträgt die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm, Ventilspiel einstellen.

TIM-ID: 0000000922 - 010

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen.
2. Fühlerlehre (3) zwischen Ventilbrücke und Kipphebel schieben.
3. Einstellschraube (2) mit Innensechskantschlüssel nachstellen, bis entsprechendes Ventilspiel erreicht wird.
4. Die Fühlerlehre (3) muss sich satt durchziehen lassen.



5. Kontermutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen, Einstellschraube (2) dabei festhalten.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Kontermutter	M16 x 1,5	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	90 Nm +9 Nm

6. Schwergängige Einstellschrauben und Kontermuttern gangbar machen oder ersetzen.
7. Ventilspiel prüfen.

Abschließende Schritte

1. Motordurchdrehvorrichtung abbauen (→ Seite 110).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 121).

TIM-ID: 0000000922 - 010

7.3.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

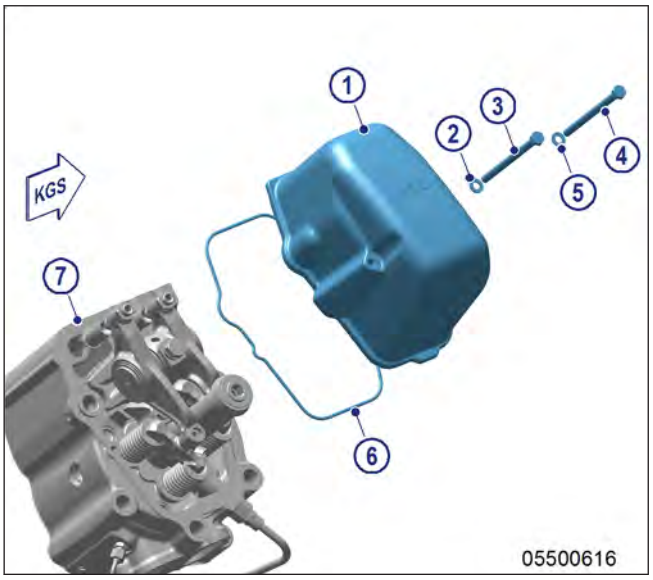
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

Zylinderkopfhaube abbauen

1. Stark verschmutzte Zylinderkopfhaube (1) vor Abbau reinigen.
2. Schrauben (3, 4) ausschrauben und mit Scheiben (2, 5) abnehmen.
3. Zylinderkopfhaube (1) mit O-Ring (6) vom Zylinderkopf (7) abnehmen.



Zylinderkopfhaube anbauen

1. Anbaufläche reinigen.
2. O-Ring (6) auf Beschädigung prüfen, bei Bedarf ersetzen.
3. O-Ring (6) mit Fett bestreichen.
4. O-Ring (6) in die Nut der Zylinderkopfhaube (1) einlegen.
5. Zylinderkopfhaube (1) auf den Zylinderkopf (7) setzen.
6. Zylinderkopfhaube (1) mit Schrauben (3, 4) und Scheiben (2, 5) anbauen.

TIM-ID: 0000012309 - 010

7.4 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe

7.4.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

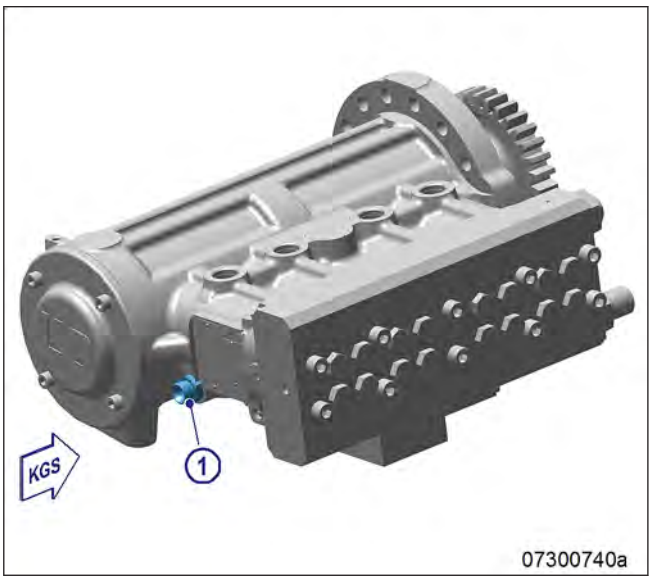
Öle/Öldämpfe sind brennbar/explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

ACHTUNG

Nichtbefüllung der Kraftstoffhochdruckpumpe mit Motoröl.
Bauteilbeschädigung, hoher Sachschaden!
- Sicherstellen, dass vor Einbau/Inbetriebnahme die Kraftstoffhochdruckpumpe mit Motoröl befüllt wird.

Hochdruckpumpe befüllen

1. Verschlussschraube (1) ausschrauben.
2. Hochdruckpumpe mit Pumpöler solange mit Motoröl befüllen, bis Motoröl austritt.
3. Verschlussschraube (1) einschrauben.



TIM-ID: 0000001640 - 012

7.4.2 Hochdruckpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

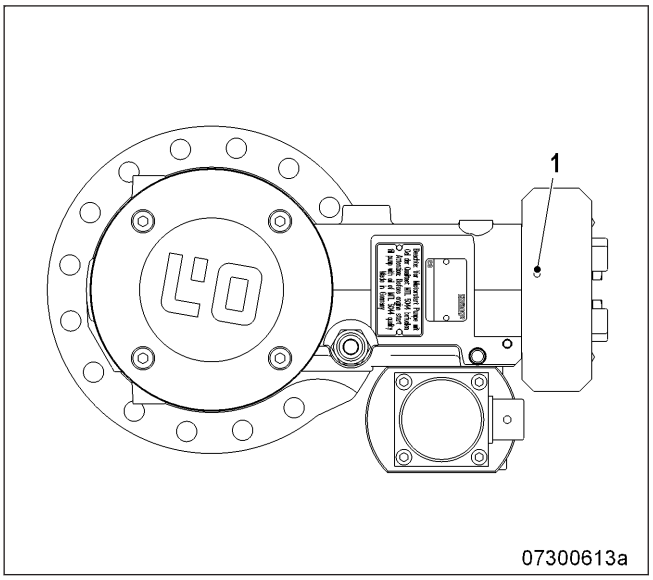
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Hochdruckpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (1) durch Sichtkontrolle auf Kraftstoffaustritt prüfen.
2. Leckage–Anzeige bei doppelwandigen Hochdruckleitungen über den gelben Sammelalarm.
3. Bei Kraftstoffaustritt bzw. Anzeige, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000012375 - 006

7.5 Einspritzventil/Injektor

7.5.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Einspritzventil	(→ Ersatzteilkatalog)	

Einspritzventil ersetzen

▶ Einspritzventil aus- und neues einbauen (→ Seite 125).

TIM-ID: 0000000022 - 013

7.5.2 Injektor aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ein-/Ausbauvorrichtung	F6789889	1
Fräswerkzeug	F30452739	1
Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm	0015384230	1
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30452769	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30452768	1
Einsteckknarre	F30027341	1
Montagepaste (Optimoly Paste White T)	40477	1
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Motoröl		
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

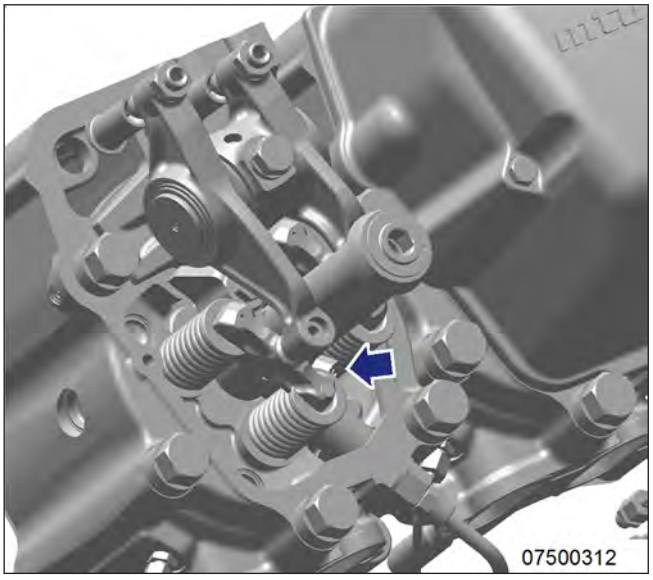
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulauf zum Motor schließen.
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 121).

Injektor ausbauen

1. Kabelstecker am Injektor abziehen.

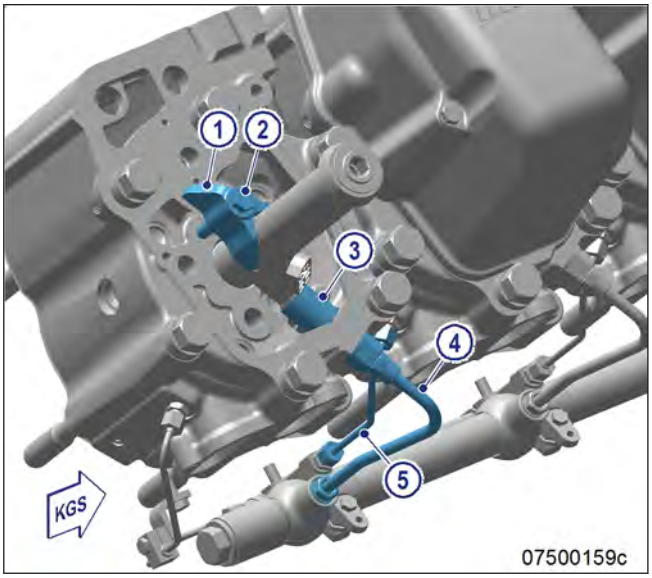


TIM-ID: 0000000925 - 009

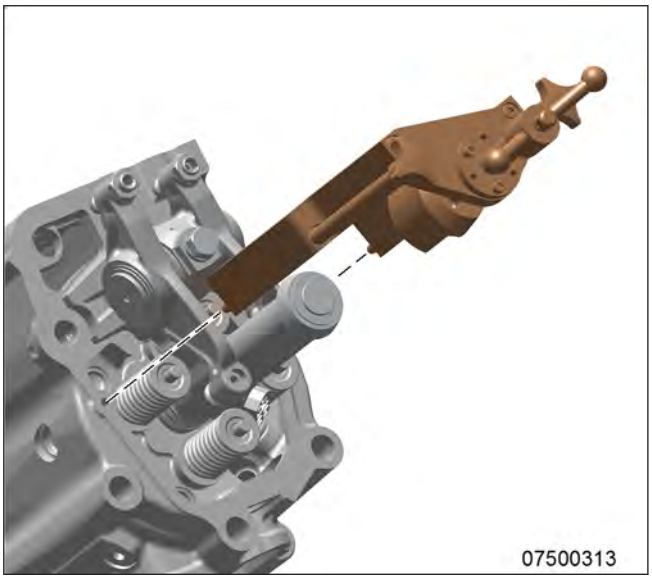
2. Hochdruckleitung (4) abbauen.
3. Rücklaufleitung (5) abbauen.

Hinweis: Beim Ausschrauben des Adapters entleert sich das Speichervolumen des Injektors.

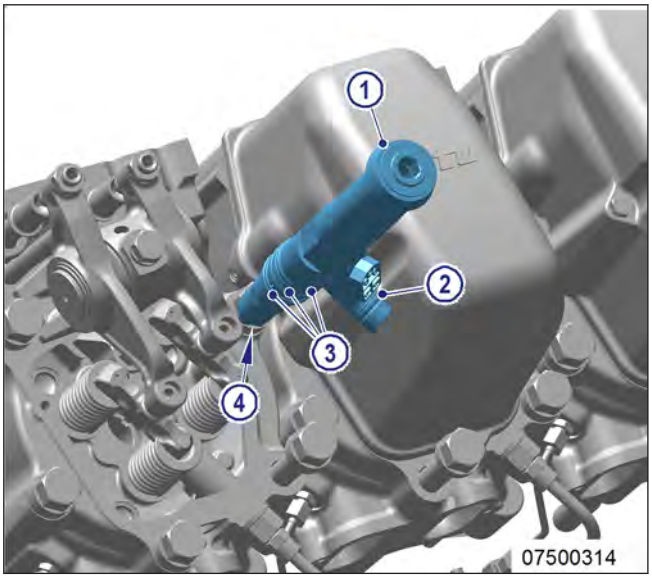
4. Adapter (3) ausschrauben.
5. Schraube (2) herausschrauben und Spannbride (1) abnehmen.



6. Ein-/Ausbauvorrichtung an Zylinderkopf anbauen.
7. Injektor mit Ein-/Ausbauvorrichtung ausbauen.
8. Ein-/Ausbauvorrichtung abbauen.



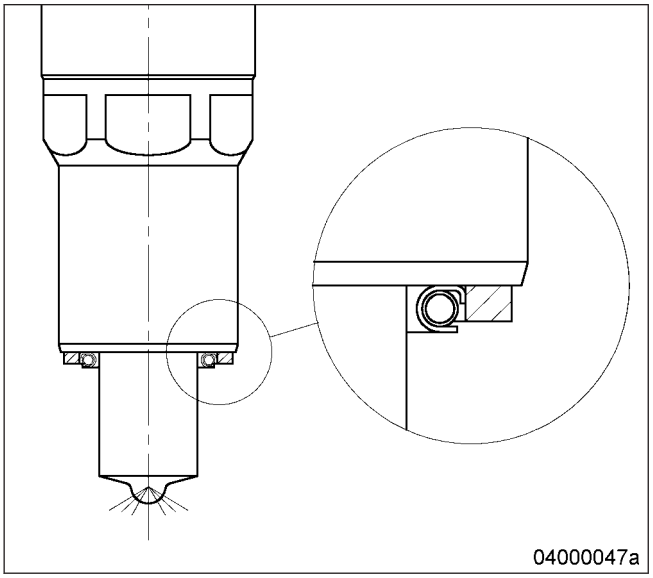
9. Dichtring (4) vom Injektor abnehmen bzw. mit einem selbstgefertigten Drahthaken aus Zylinderkopf herausnehmen.
10. O-Ringe (3), O-Ring (2) und Dämpfungsring (1) vom Injektor abnehmen.
11. Alle Anlagen- und Dichtflächen reinigen.
12. Alle Anschlüsse und Einbaubohrungen abdecken oder mit geeigneten Stopfen verschließen.



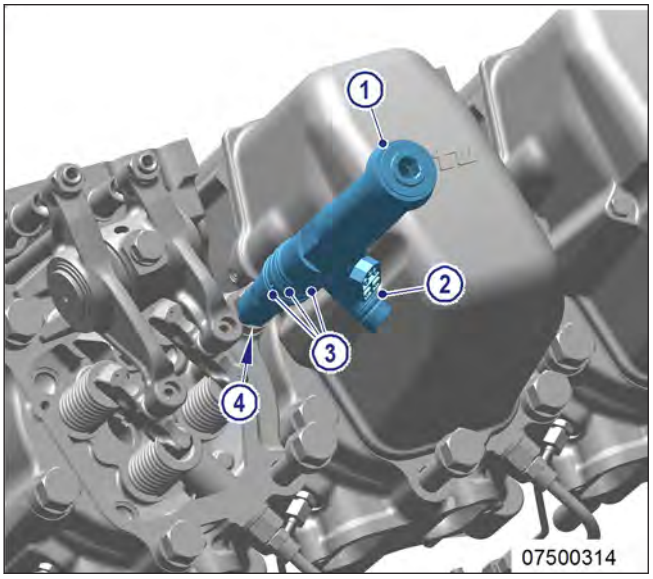
TIM-ID: 0000000925 - 009

Injektor einbauen

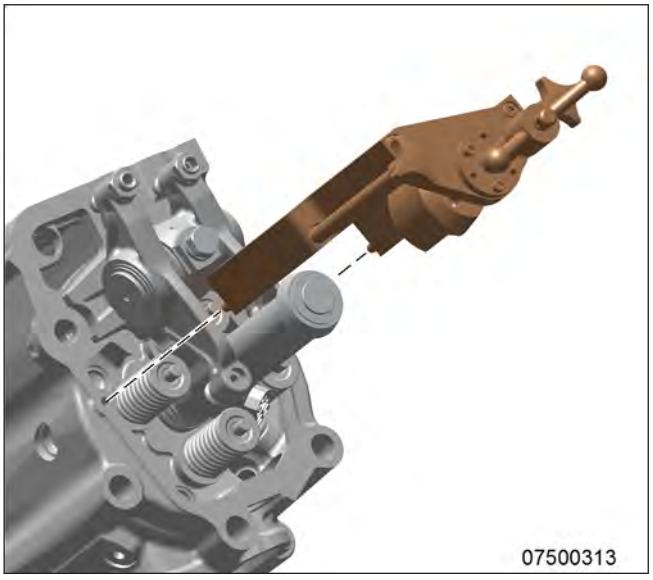
1. Vor dem Einbau Verschlussstopfen entfernen (Verschlussstopfen der Hochdruckleitung erst vor Montage des Adapters entfernen).
2. Injektor im Bereich der Düsenspannmutter mit Montagepaste bestreichen.
3. Neuen Dichtring (Lieferumfang Injektor) mit Fett am Injektor fixieren, dabei Einbaulage des Dichtrings beachten.



4. Neue O-Ringe (3) (Lieferumfang Injektor), O-Ring (2) und Dämpfungsring (1) auf das Injektor aufziehen und mit Fett bestreichen.
5. Dichtfläche am Zylinderkopf und Schutzhülse mit Fräswerkzeug von Ölkohle reinigen.
6. Injektor in den Zylinderkopf einsetzen, dabei auf die Ausrichtung des Hochdruckleitungsanschlusses achten.

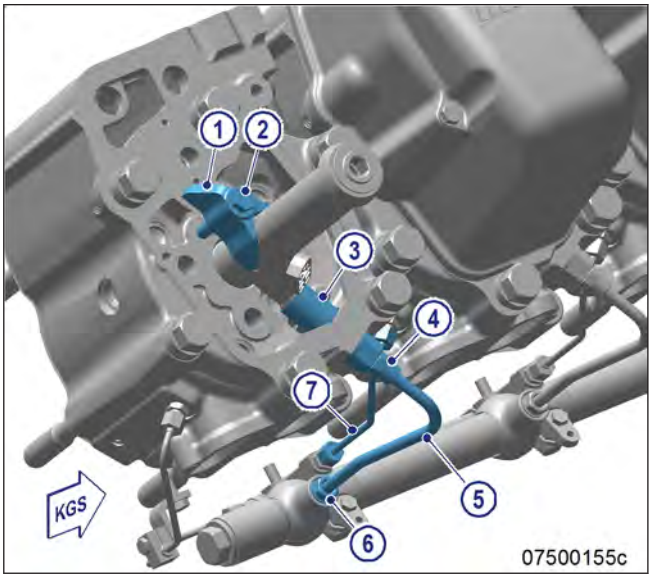


7. Injektor mit Ein-/Ausbauvorrichtung eindrücken.
8. Ein- und Ausbauvorrichtung abbauen.



TIM-ID: 0000000925 - 009

9. Schraubenkopfauflage (2) und Gewinde mit Motoröl bestreichen.



10. Spannbride (1) lagerichtig auflegen Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

Hinweis: Auf besondere Reinheit achten.

11. Gewinde und Dichtkonus von Adapter (3) mit Motoröl bestreichen.

12. Adapter (3) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Adapter		Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

13. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Anziehdrehmoment		100 Nm + 10 Nm

14. Adapter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Adapter		Anziehdrehmoment		100 Nm + 10 Nm

15. Rücklaufleitung (7) anbauen.

Hinweis: Auf besondere Reinheit achten.

16. Gewinde und Dichtkonus von Hochdruckleitung (5) mit Motoröl bestreichen.

Hinweis: Hochdruckleitungen in zwei Ausführungen (einwandig und doppelwandig) mit unterschiedlichen Drehmomenten, wie nachfolgend beschrieben.

17. Hochdruckleitung (5) einwandig mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen. Anziehreihenfolge:
    1 Rail (6)
    2 Adapter (4)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter / Druckschraube		Anziehdrehmoment		30 Nm + 5 Nm

TIM-ID: 0000000925 - 009

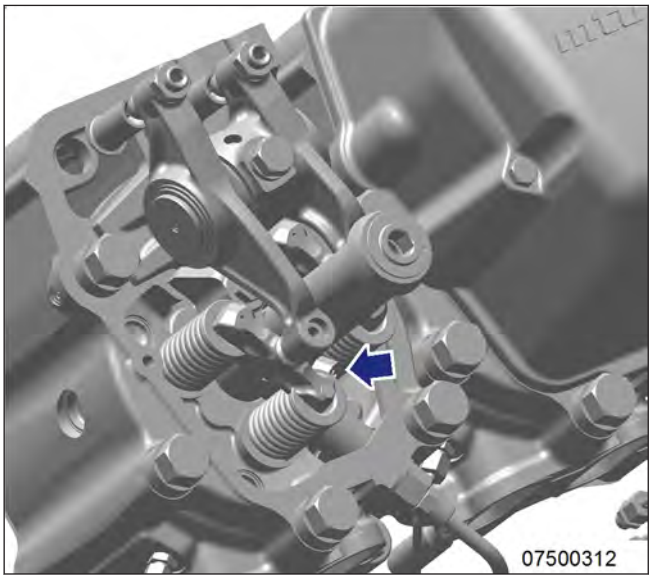
18. Hochdruckleitung (5) doppelwandig mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen. Anziehreihenfolge:
    1 Adapter (4)
    2 Rail (6)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter / Druckschraube		Anziehdrehmoment		40 Nm + 5 Nm

19. Kabelstecker am Injektor aufstecken.

Hinweis: Ohne Zurücksetzen der Driftkorrektur (CDC) geht die Emissionszertifizierung verloren.

20. Driftkorrektur (CDC) mit DiaSys® zurücksetzen (→ E531920/...). Falls DiaSys® nicht vorhanden, Service benachrichtigen.



Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 121).
2. Kraftstoffzulauf zum Motor öffnen.

TIM-ID: 0000000925 - 009

7.6 Kraftstofffilter

7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ölfilterschlüssel	F30379104	1
Dieselkraftstoff		
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	
Kunsstoffring	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

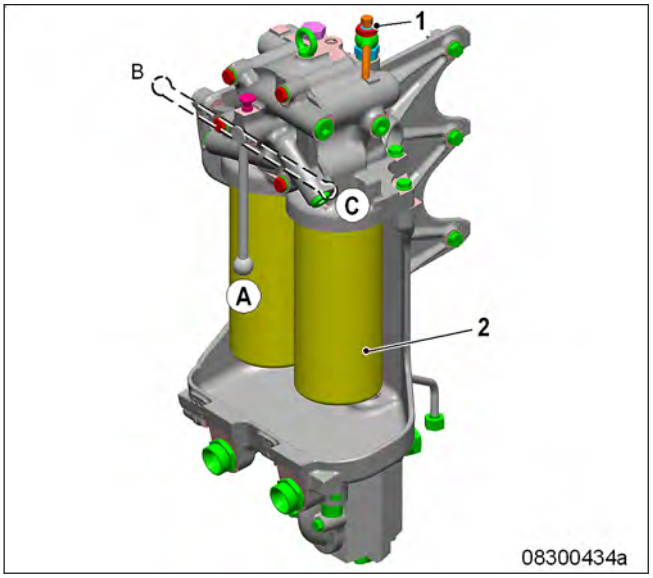
ACHTUNG

Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

TIM-ID: 0000012705 - 003

Kraftstofffilterwechsel bei stehendem Motor

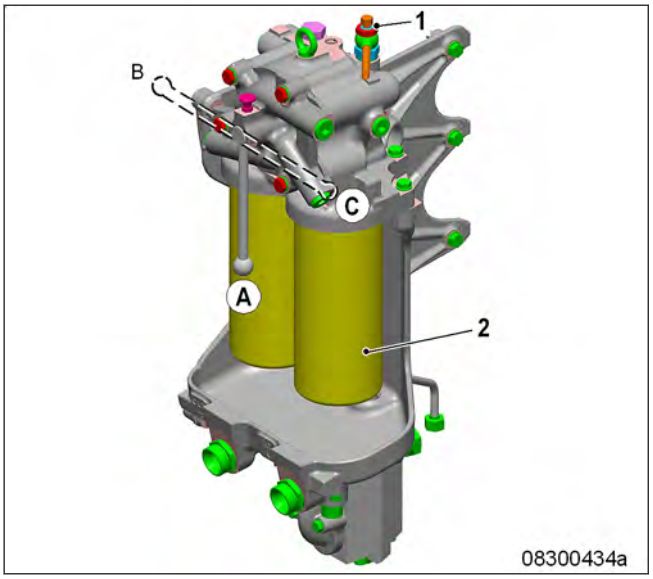
A Beide Filter in Betrieb
B Linkes Filter abgeschaltet
C Rechtes Filter abgeschaltet
1 Kraftstoffentlüftung
2 Kraftstofffilter



1. Zu wechselndes Filter abschalten.
2. Abgeschaltetes Wechselfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
3. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
4. Dichtring des neuen Wechselfilters kontrollieren und mit Kraftstoff benetzen.
5. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 19).
6. Wechselfilter anschrauben und von Hand festziehen.
7. Dreiwegehahn in die Stellung drehen, dass beide Filter in Betrieb sind (Normalstellung).
8. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.
9. Kraftstoffsystem entlüften (1).

Kraftstofffilterwechsel bei laufendem Motor

1. Zu wechselndes Filter abschalten.
2. Abgeschaltetes Wechselfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
3. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
4. Dichtring des neuen Wechselfilters kontrollieren und mit Kraftstoff benetzen.
5. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 19).
6. Wechselfilter anschrauben und von Hand festziehen.
7. Dreiwegehahn in die Stellung drehen, dass beide Filter in Betrieb sind (Normalstellung).
8. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.



TIM-ID: 0000012705 - 003

7.6.2 Kraftstoffvorfilter - Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen

GEFAHR

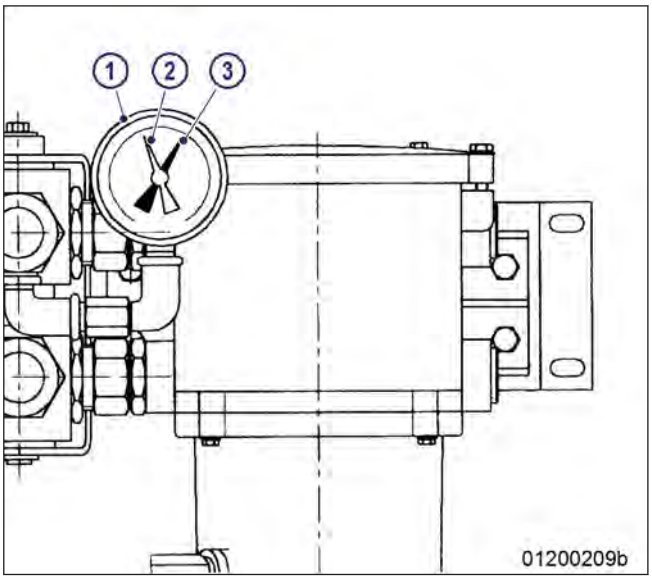
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes: Einstellzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.



Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Ist Differenzdruck zwischen Einstellzeiger (2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar, Filtereinsatz des im Betrieb befindlichen Filters spülen (→ Seite 134).

TIM-ID: 0000004925 - 007

7.6.3 Kraftstoffvorfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

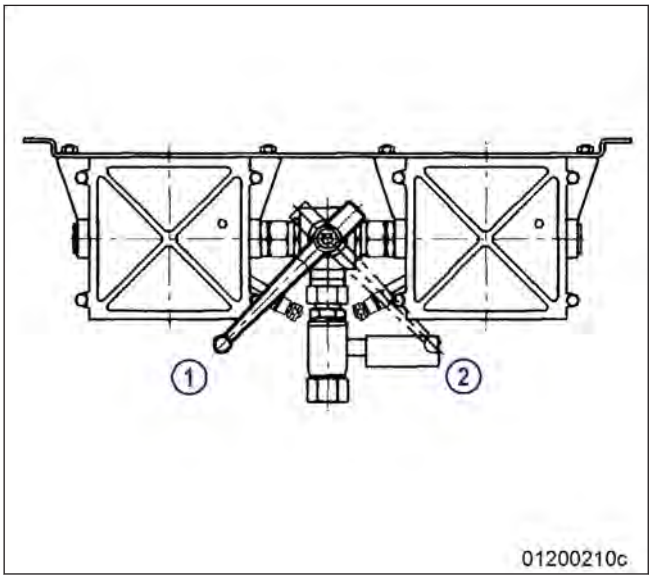
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

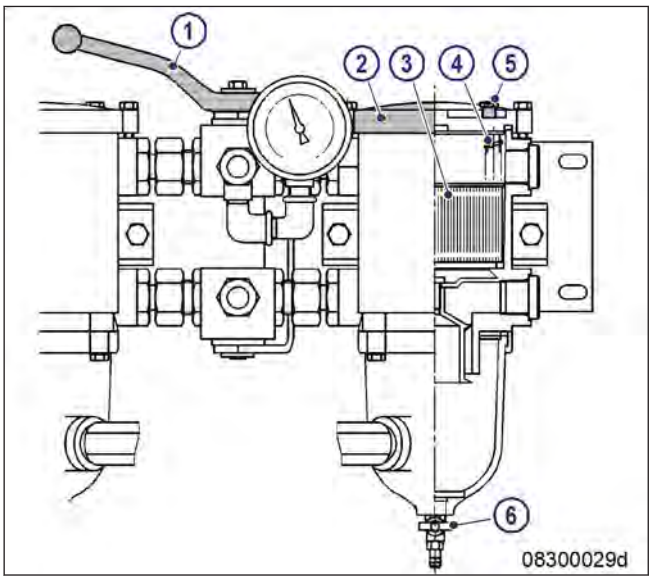
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffvorfilter entwässern

1. Zu entwässerndes Filter abschalten.
   1 Linkes Filter zugeschaltet
   2 Rechtes Filter zugeschaltet



2. Entlüftungsschraube (5) des zu entwässernden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
8. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
9. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
10. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
11. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoff austritt.



TIM-ID: 0000004929 - 004

7.6.4 Kraftstoffvorfilter spülen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

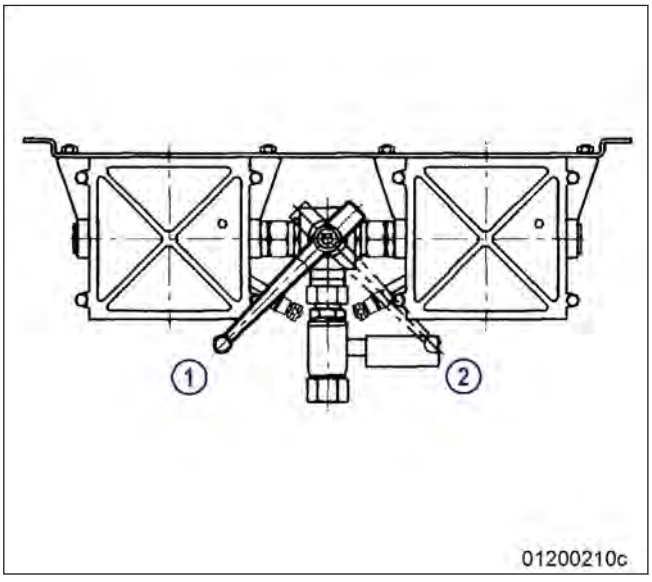
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Kraftstoffvorfilter spülen

1. Verunreinigtes Filter abschalten.
   1 Linkes Filter zugeschaltet
   2 Rechtes Filter zugeschaltet

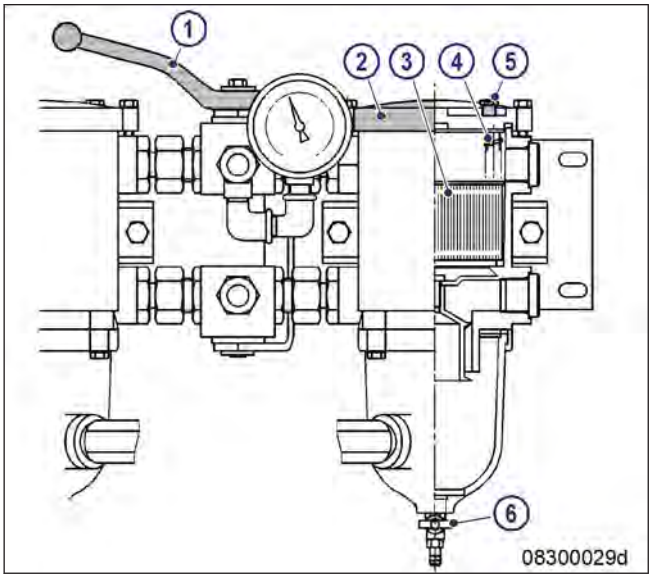


TIM-ID: 0000004937 - 017

2. Entlüftungsschraube (5) des zu spülenden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln, öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschraube (5) und Ablassventil (6) schließen.



Kraftstoffvorfilter – Kraftstoff auffüllen

1. Motor abstellen (→ Seite 70) und gegen Starten sichern.
2. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
3. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
4. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
5. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
6. Differenzdruck prüfen (→ Seite 132).

Ergebnis: Hat das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen (→ Seite 136).

TIM-ID: 0000004937 - 017

7.6.5 Kraftstoffvorfilter - Filtereinsatz ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

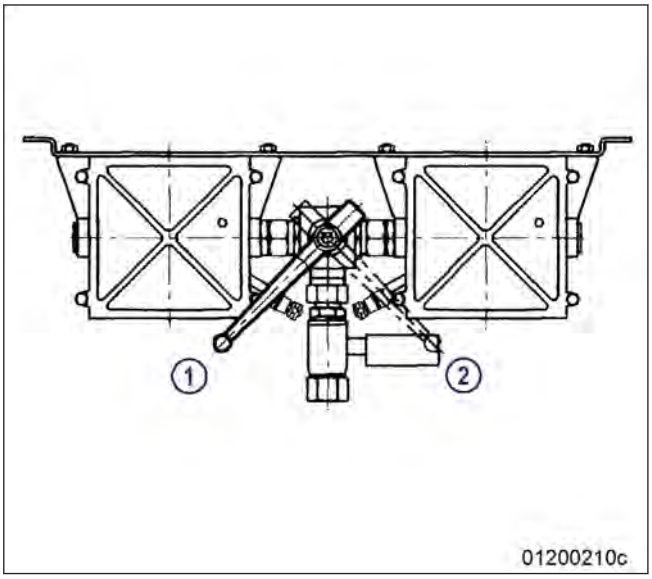
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

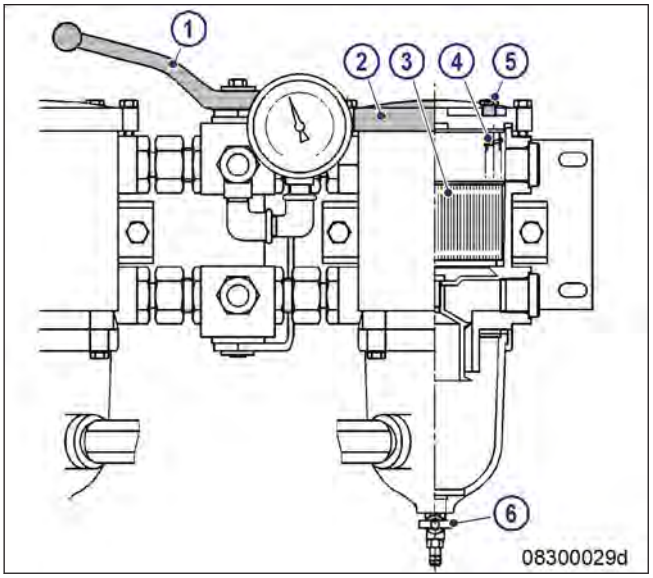
Filtereinsatz ersetzen

1. Zu entwässerndes Filter abschalten.
   1 Linkes Filter zugeschaltet
   2 Rechtes Filter zugeschaltet



TIM-ID: 0000004944 - 005

2. Entlüftungsschraube (5) des verunreinigten Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Federkassette (4) und Filtereinsatz (3) herausnehmen.
8. Neuen Filtereinsatz (3) und Federkasette (4) einlegen.
9. Filtergehäuse mit sauberen Kraftstoff auffüllen.
10. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
11. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
12. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
13. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoffaustritt erfolgt.
14. Differenzdruck-Anzeigeinstrument einstellen (→ Seite 132).



TIM-ID: 0000004944 - 005

7.7 Abgasturbolader

7.7.1 Verdichterrad reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kaltreiniger	X00056750	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Chemische Substanzen.
Reiz- und Verätzungsgefahr!
- Verarbeitungshinweise des Reinigungsherstellers beachten.

ACHTUNG

Fehlerhafte Montage von Leitungen.
Bauteilbeschädigung!
- Zuordnung von Leitungen vor Abbau notieren.

ACHTUNG

Ungeeignetes Reinigungswerkzeug.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.
- Geeignetes Reinigungswerkzeug verwenden.

Vorbereitende Schritte

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 159).
2. Luftfilter ausbauen (→ Seite 142).
3. Abgasführung nach Abgasturbolader abbauen.
4. Abgasklappe mit Betätigung abbauen.
5. Ansaugung abbauen.

Verdichterrad reinigen

Hinweis: Zum Reinigen keine Drahtbürste, Schaber oder ähnliches verwenden!

1. Verdichtergehäuse mit Pinsel oder weicher Bürste reinigen.
2. Verdichterrad und Lagergehäuse mit Kaltreiniger reinigen.
3. Kaltreiniger an allen Teilen gründlich ausblasen.

TIM-ID: 0000034852 - 003

Abschließende Schritte

1. Ansaugung anbauen.
2. Abgasklappe mit Betätigung anbauen.
3. Abgasführung nach Abgasturbolader anbauen.
4. Luftfilter anbauen (→ Seite 142).
5. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 160).

TIM-ID: 0000034852 - 003

7.8 Ladeluftkühlung

7.8.1 Ladeluftkühler - Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

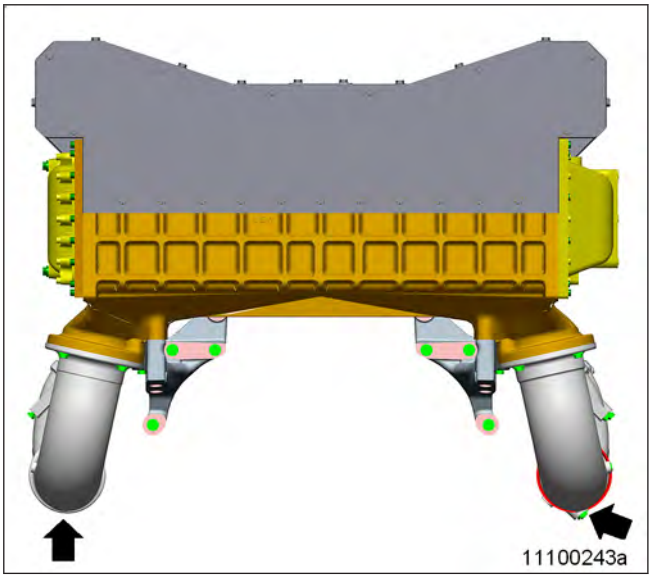
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühler-Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

1. Bei laufendem Motor Entwässerungsbohrung(en) auf der linken und rechten Motorseite KS auf Luftaustritt prüfen. Tritt keine Luft aus:
2. Entwässerungsbohrung(en) reinigen und mit Druckluft durchblasen.
3. Bei größerem Kühlmittelaustritt ist der Ladeluftkühler undicht, Service verständigen.



Notmaßnahmen vor Motorstart bei Weiterbetrieb eines undichten Ladeluftkühlers

1. Einspritzventile ausbauen (→ Seite 125).
2. Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 110).
3. Motor mit der Starteinrichtung durchdrehen, um die Zylinderräume auszublasen (→ Seite 110).
4. Einspritzventile einbauen (→ Seite 125).

TIM-ID: 0000013246 - 008

7.9 Luftfilter

7.9.1 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Alten Luftfilter aus- und neuen Luftfilter einbauen (→ Seite 142).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 143).

TIM-ID: 0000005447 - 009

7.9.2 Luftfilter aus- und einbauen

Voraussetzungen

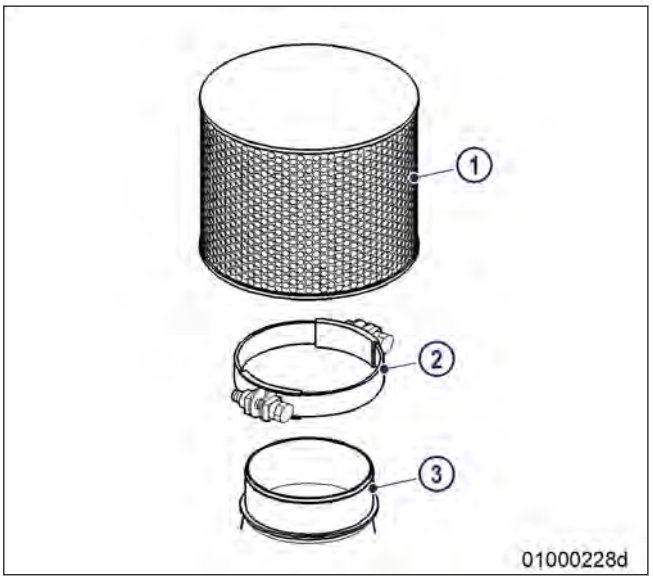
☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm	F30044239	1

Luftfilter aus- und einbauen

1. Schelle (2) lösen.
2. Luftfilter (1) und Schelle (2) vom Anschlussflansch des Gehäuses (3) abziehen.
3. Den Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Luftfilter (1) mit Schelle (2) auf das Gehäuse (3) stecken.



5. Schraube an Schelle (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	-	Anziehdrehmoment		5 Nm

TIM-ID: 0000005457 - 009

7.10 Luftansaugung

7.10.1 Unterdruckanzeiger – Signalringstellung prüfen (optional)

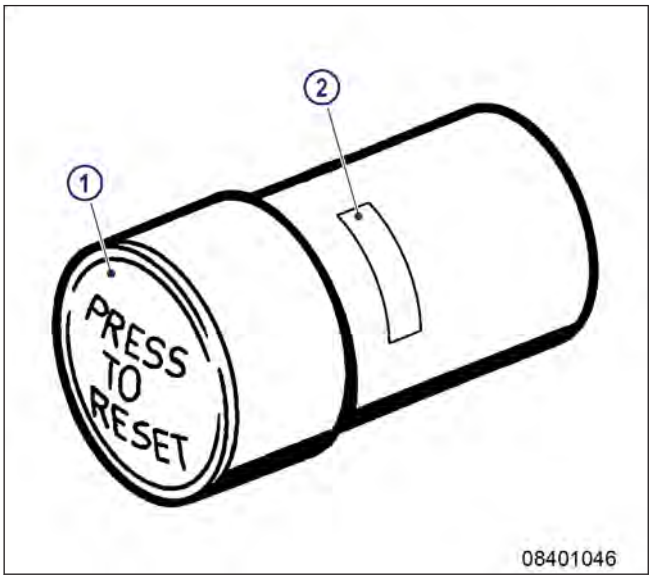
Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Signalringstellung prüfen

1. Ist Signalring im Sichtfenster (2) vollständig sichtbar, Luftfilter ersetzen (→ Seite 141).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

Ergebnis: Eingerasteter Kolben mit Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000005484 - 008

7.11 Anlasseinrichtung

7.11.1 Anlasser - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Anlasser – Zustand prüfen

1. Befestigungsschrauben des Anlassers auf festen Sitz prüfen und bei Bedarf nachziehen.
2. Verkabelung prüfen (→ Seite 175).

TIM-ID: 0000000905 - 017

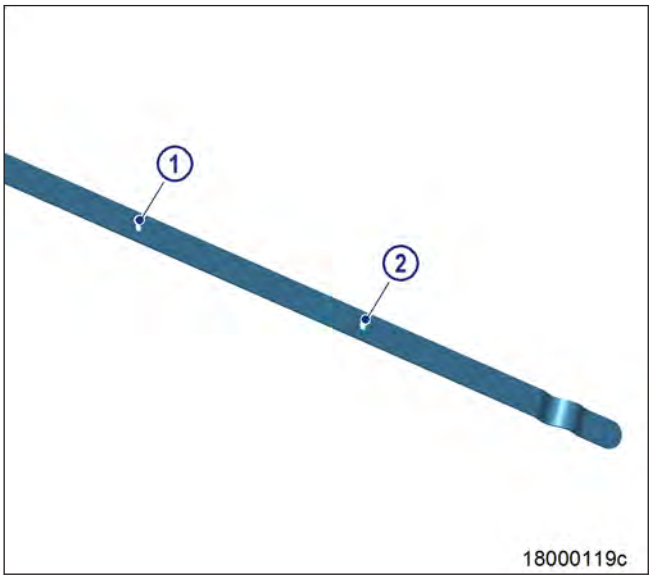
7.12 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

7.12.1 Motorölstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Motorölstand prüfen vor Motorstart



1. Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.

Hinweis: Nach längerem Stillstand kann der Ölstand bis zu 2 cm über Markierung (1) stehen. Ursache kann sein, dass Öl z. B. aus Ölfilter und Wärmetauscher in die Ölwanne zurückfließt.

3. Ölstand muss mindestens auf Markierung (1) oder bis zu 2 cm über der Markierung (1) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur Markierung (1) nachfüllen (→ Seite 146).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen der Markierung (1) und (2) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur Markierung (1) nachfüllen (→ Seite 146).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000000931 - 011

7.12.2 Motoröl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel	F30027337	1
Einsteckknarre	F30027341	1
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ausführung ohne Handflügelpumpe: Öl über Ablassschraube(n) an der Ölwanne ablassen

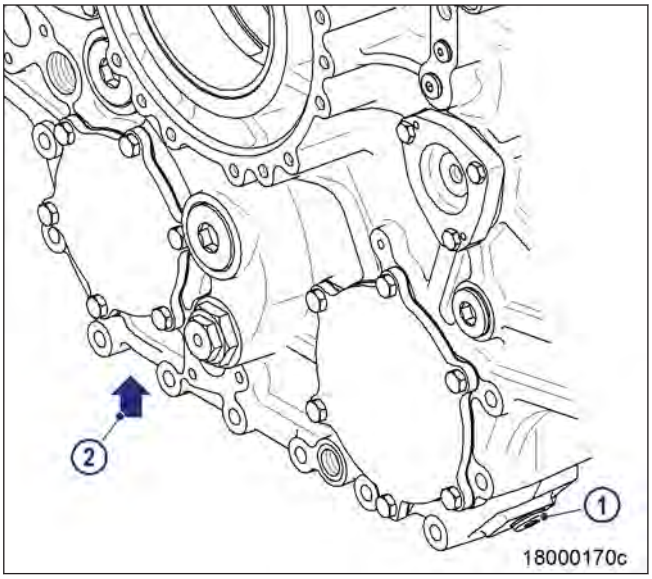
1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube(n) herausschrauben und Öl ablassen.
3. Ablassschraube(n) mit neuem Dichtring einschrauben.

Ausführung mit Handflügelpumpe: Öl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Mit der Handflügelpumpe Öl vollständig aus der Ölwanne absaugen.

Restentleerung am Geräteträger

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschrauben (1) und (2) herausschrauben und Öl ablassen:
   - (1) ca. 12 Liter
   - (2) ca. 5 Liter
3. Ölindikatorfilter prüfen (→ Seite 152).
4. Ablassschraube(n) mit neuem Dichtring einschrauben.



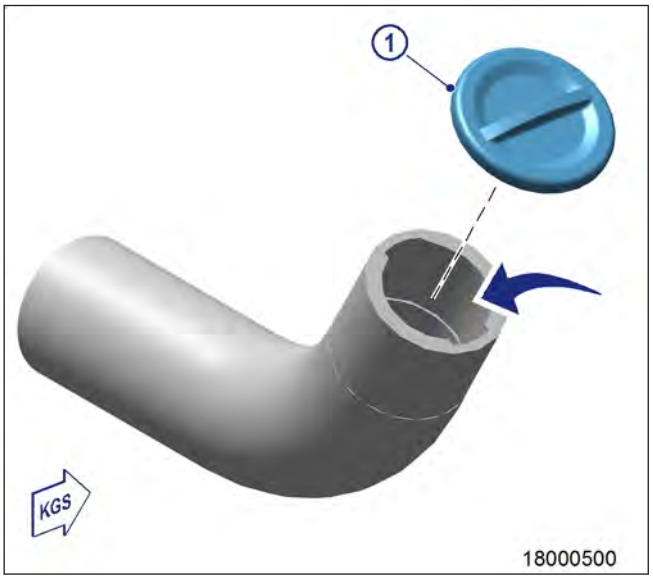
TIM-ID: 0000014100 - 003

5. Ablassschrauben (1) und (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen:

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M26 x 1,5	Anziehdrehmoment		100 Nm+10Nm

Neues Öl auffüllen

1. Deckel (1) am Einfüllstutzen öffnen.
2. Öl über Einfüllstutzen bis zur “max.”-Markierung am Ölmessstab einfüllen.
3. Deckel (1) am Einfüllstutzen schließen.
4. Motorölstand prüfen (→ Seite 145).
5. Nach Ölwechsel, Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 111).



TIM-ID: 0000014100 - 003

7.12.3 Motoröl - Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU-Prüfkoffer	5605892099/00	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

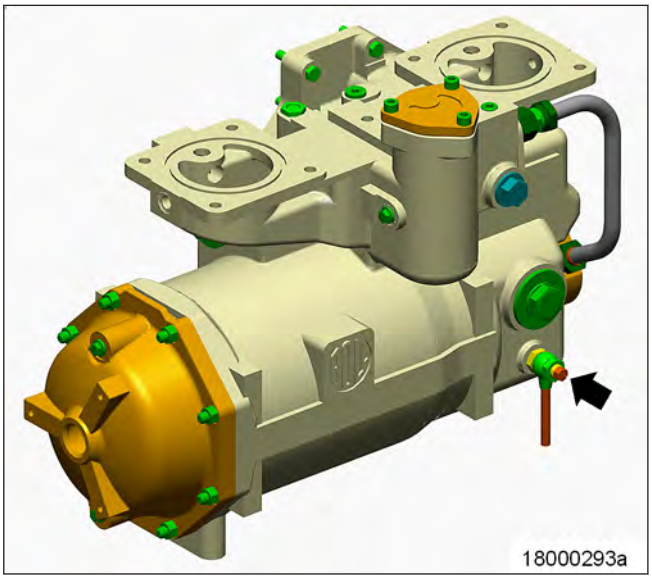
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motoröl-Probe entnehmen und untersuchen

1. Bei laufendem, betriebswarmen Motor Schraube des Automatikölfilter 1 bis 2 Umdrehungen öffnen.
2. Ca. 2 Liter Motoröl ablassen, damit der Ölschlamm ausgespült wird.
3. Ca. 1 Liter Motoröl in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Schraube schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU-Prüfkoffers das Motoröl untersuchen auf:
   - Dispergierfähigkeit (Tüpfeltest);
   - Wassergehalt;
   - Kraftstoffverdünnung.



TIM-ID: 0000014114 - 005

7.13 Ölaufbereitung

7.13.1 Automatikölfilter - Ölfilterkerzen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00058060	1
Motoröl		
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Ölfilterkerzen	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

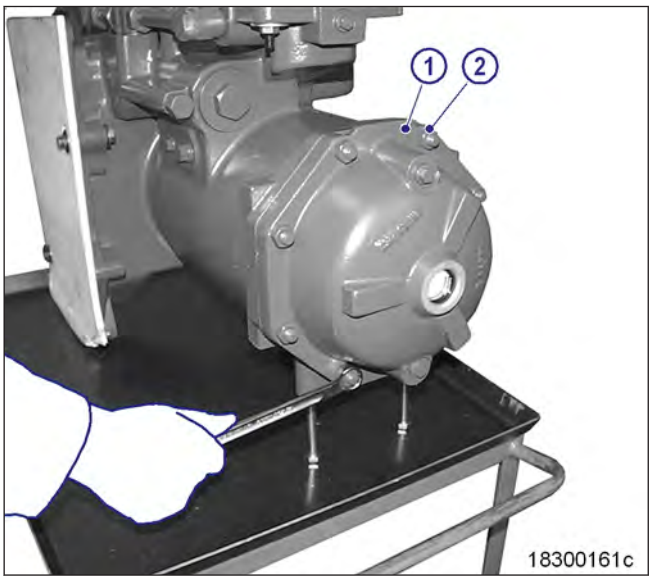
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

ACHTUNG

Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

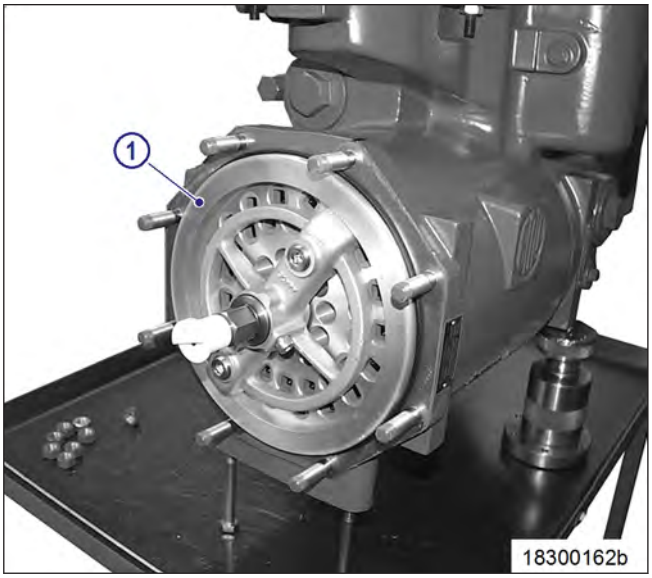
Ölfilterkerzen ausbauen

1. Muttern (2) von Ölfilterdeckel (1) abschrauben.
2. Ölfilterdeckel abnehmen.



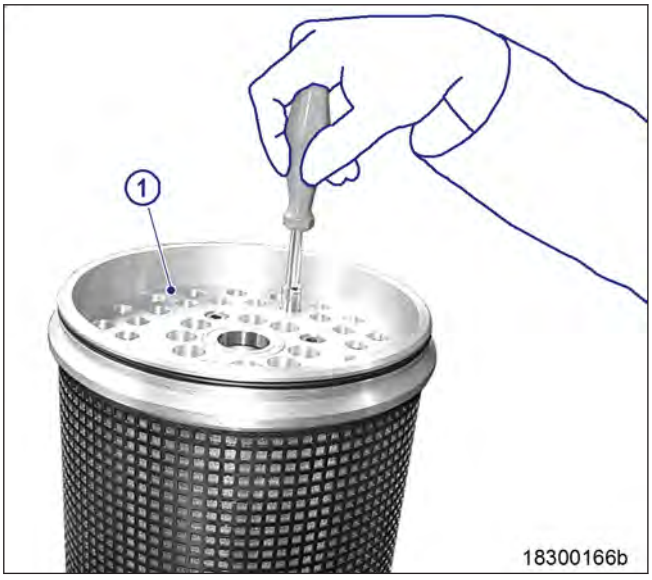
TIM-ID: 0000029294 - 007

3. Automatikölfiltereinsatz (1) herausziehen.
4. O-Ring abnehmen.



5. Schraube (2) ausschrauben.
6. Kunststoffkontrollläufer (1) mit Feder abziehen.
7. Mutter (3) abschrauben.
8. Federring und Scheibe abnehmen.
9. Schraube (4) ausschrauben.
10. Spülarm (5) von Siebplatte (6) abnehmen.

11. Filtereinsatz um 180° drehen und Filterkerzen (1) mit geeignetem Werkzeug herausdrücken.
12. Filtereinsatz um 180° drehen und neue Filterkerzen (1) mit Fase nach unten einsetzen.



TIM-ID: 0000029294 - 007

Ölfilterkerzen einbauen

1. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.
2. Zusätzlich sind folgende Anweisungen einzuhalten:
   - Alle Dichtungselemente erneuern
   - O-Ringe mit Fett bestreichen
   - O-Ringe in Nuten einsetzen
   - Positionierung von Zylinderschraube zum Langloch der Welle beachten

TIM-ID: 0000029294 - 007

7.13.2 Öl-Indikatorfilter reinigen und prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Reiniger (Snow-White 11-0)	40460	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1
Motoröl		
Korbsieb	(→ Ersatzteilkatalog)	
Quad-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

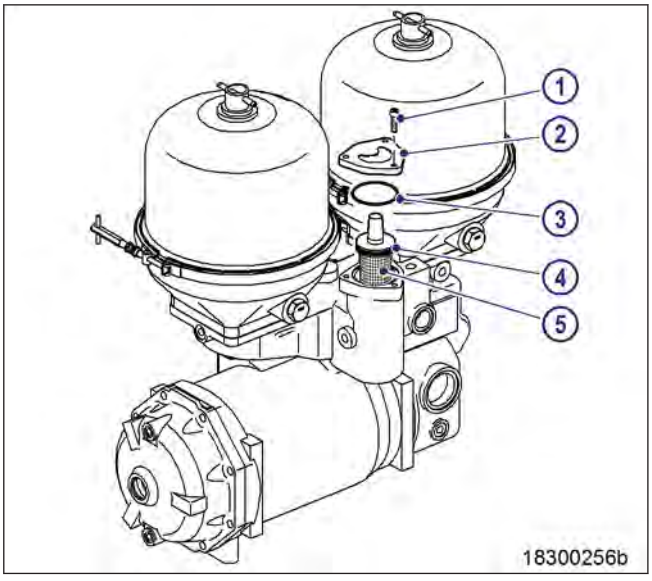
Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Ungeeignetes Reinigungswerkzeug.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.
- Geeignetes Reinigungswerkzeug verwenden.

Korbsieb ausbauen

1. Öl-Indikatorfilter vor dem Zerlegen reinigen.
2. Schrauben (1) abschrauben.
3. Deckel (2) mit O-Ring (3) abnehmen.
4. Korbsieb (5) aus dem Filtergehäuse nehmen.



TIM-ID: 0000006402 - 005

Korbsieb prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Korbsieb	metallische Rückstände	• reinigen • Fahrbetrieb überwachen • Korbsieb täglich prüfen • Service benachrichtigen
Korbsieb	beschädigt	ersetzen
Quad-Ring	beschädigt	ersetzen
O-Ring	beschädigt	ersetzen

Korbsieb reinigen

1. Korbsieb (5) mit Reiniger auswaschen.
2. Hartnäckiger Schmutz mit weicher Bürste entfernen.
3. Korbsieb (5) von außen nach innen mit Druckluft ausblasen.

Korbsieb einbauen

1. Quad-Ring (4) am Korbsieb (5) mit Motoröl benetzen und Korbsieb (5) einbauen.
2. O-Ring (3) mit Motoröl benetzen und in Filtergehäuse einbauen.
3. Deckel (2) anbauen mit Schrauben (1) und Scheiben befestigen.

TIM-ID: 0000006402 - 005

7.13.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Kaltreiniger (Hakutex 60)	X00056750	1
Einlegemanschette	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

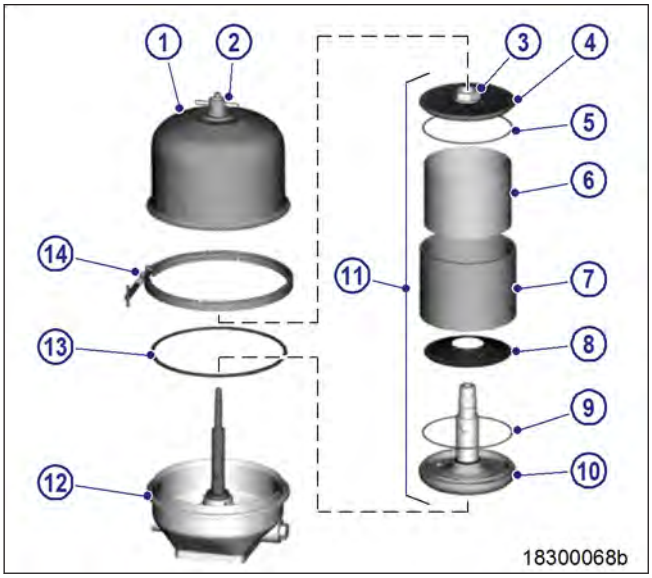
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

TIM-ID: 0000000934 - 012

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen



1. Schelle (14) abbauen.
2. Deckelschraube (2) lösen und Abdeckhaube (1) abnehmen.
3. Rotoreinheit (11) vorsichtig abheben, Öl ablaufen lassen und aus dem Gehäuse herausnehmen.
4. Rotoreinheit (11) festhalten und Rotordeckelmutter (3) lösen.
5. Rotordeckel (4) abnehmen.
6. Einlegemanschette (6) herausnehmen.
7. Schichtdicke der Ölrückstände auf der Einlegemanschette (6) messen.

Ergebnis: Wenn die Ölrückstände die maximale Schichtdicke von 45 mm überschreiten, Wartungsintervall verkürzen.

8. Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) zerlegen.
9. Rotordeckel (4), Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) mit Kaltreiniger auswaschen.
10. Mit Druckluft ausblasen.
11. Dichtring (9) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
12. Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) mit Dichtring (9) zusammenbauen.
13. Neue Einlegemanschette (6) mit glatter Seite des Papiers zur Außenwand in Rotorrohr (7) einsetzen.
14. Dichtring (5) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
15. Rotordeckel (4) mit Dichtring (5) anbauen.
16. Rotordeckelmutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment		35 Nm bis 45 Nm

17. Rotoreinheit (11) in Gehäuse (12) einsetzen und auf leichten Lauf prüfen.
18. Dichtring (13) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
19. Dichtring (13) auf Gehäuse (12) auflegen.
20. Abdeckhaube (1) aufsetzen.
21. Deckelschraube (2) anlegen.
22. Schelle (14) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schelle		Anziehdrehmoment		8 Nm bis 10 Nm

23. Deckelschraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment		5 Nm bis 7 Nm

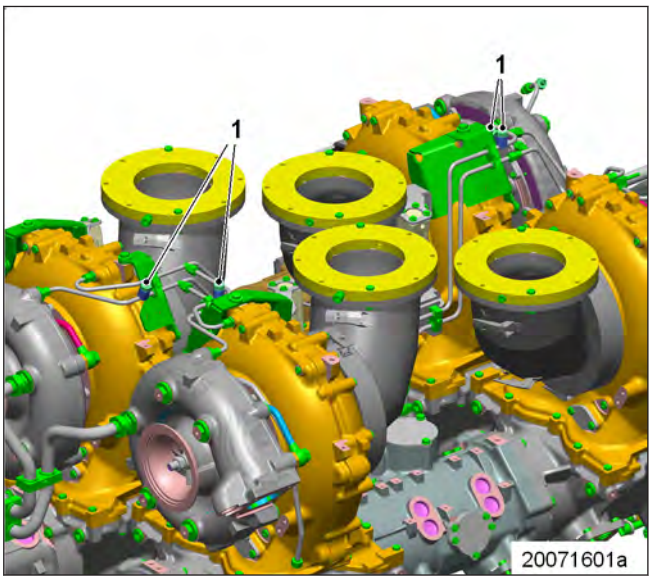
TIM-ID: 0000000934 - 012

7.14 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.14.1 Entlüftungsstellen

Kühlmittelleitung an ATL

1 Entlüftungsstelle



TIM-ID: 0000014547 - 001

7.14.2 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

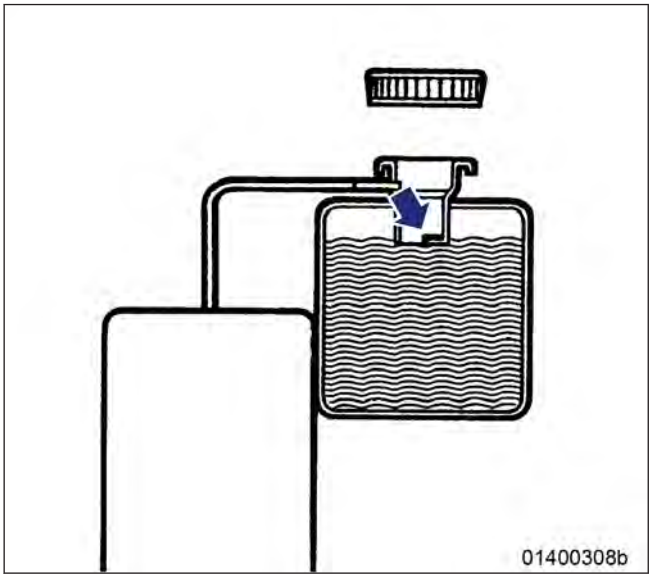
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen zu sehen sein).

Motorkühlmittelstand prüfen am externen Kühler:

1. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 160).
3. Ventildeckel prüfen und reinigen.
4. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 160).

TIM-ID: 0000000937 - 012

7.14.3 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 159).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 160).

TIM-ID: 0000000036 - 031

7.14.4 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

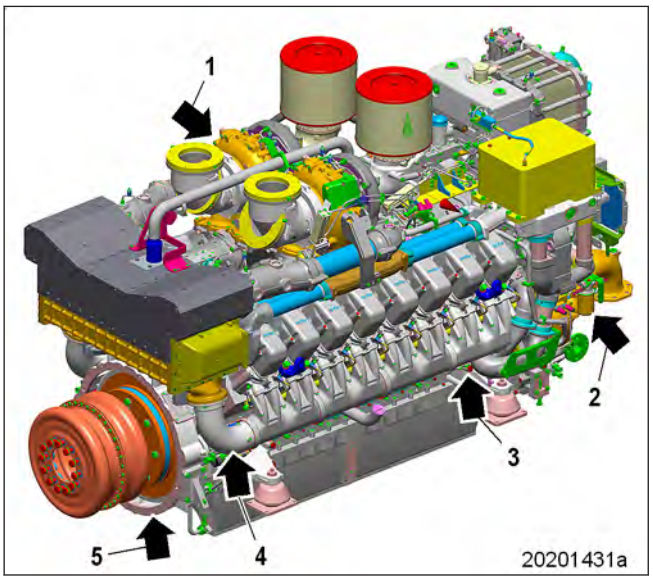
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten.

Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Ausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel an folgenden Ablassstellen ablassen:
   - Am Vorwärmaggregat
   - Am Krümmer der Kühlmittelpumpe HT (2)
   - Am Kurbelgehäuse, linke und rechte Seite (3)
   - Am T-Stück auf KS-Seite (5)
   - Am Ladeluftkühler
   - Am Trägergehäuse (1)



Abschließende Schritte

1. Alle geöffneten Ablassstellen schließen
2. Ventildeckel des Einfüllstutzes aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000014595 - 001

7.14.5 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorkühlmittel		

WARNUNG

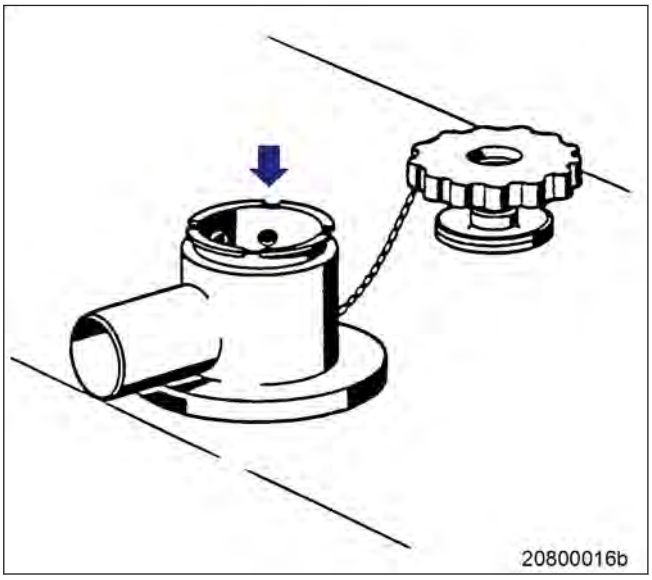
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

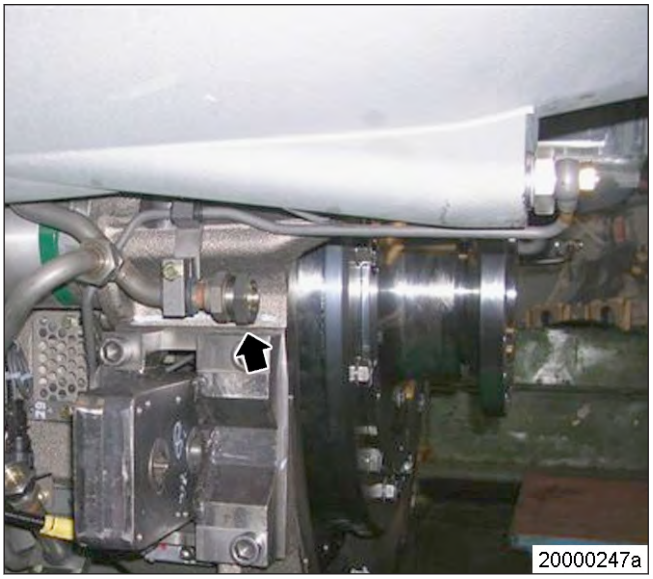
1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Verschraubung der Kühlmittelleitung an den ATL lösen (→ Seite 156).
4. Verschraubung der Kühlmittelleitung am Kühlmittelverteiler lösen (→ Seite 156).
5. Ventildeckel des Ausgleichsbehälters schließen.



TIM-ID: 0000006727 - 006

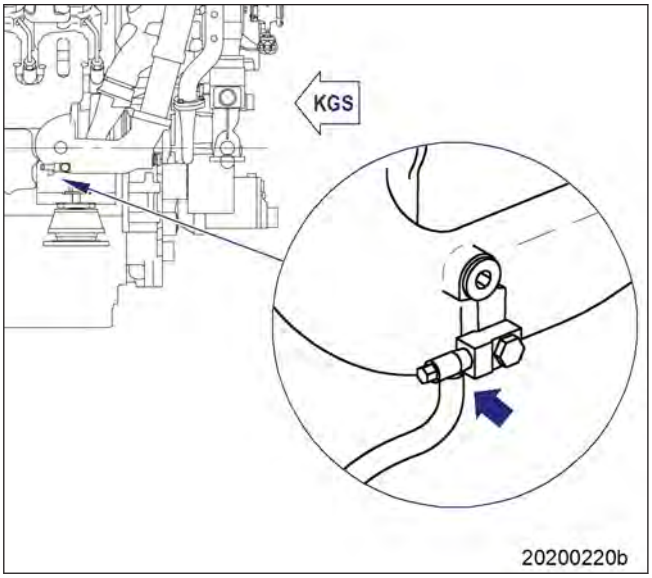
Kühlmittel auffüllen mit Pumpe

1. Geeignete Pumpe mit einem Schlauch an Auffüllanschluss (Pfeil) der A-Seite oder B-Seite anschließen. Alternativ:



TIM-ID: 0000006727 - 006

2. Geeignete Pumpe mit einem Schlauch an Ablassventil (Pfeil) anschließen.
3. Kühlmittel mit mindestens 0,5 bar in Motor pumpen, bis an den gelösten Verschraubungen am Kühlmittelverteiler Kühlmittel austritt.
4. Verschraubung der Kühlmittelleitung am Kühlmittelverteiler anziehen (→ Seite 156).
5. Weiterbefüllen bis an den gelösten Verschraubungen der den ATL Kühlmittel austritt.
6. Verschraubung der Kühlmittelleitung an den ATL anziehen (→ Seite 156).
7. Ventildeckel des Ausgleichsbehälters öffnen und bis Überlaufkante auffüllen.
8. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
9. Motor mit offenem Ausgleichsbehälter starten (→ Seite 58) und im Leerlauf laufen lassen.
10. Entlüftungsstellen der Reihe nach von unten nach oben öffnen bis keine Luft mehr austritt, dann wieder schließen.
11. Beim Erreichen von 40°C Kühlmitteltemperatur (T-Coolant) Motordrehzahl für ca. 2 Minuten auf 1.000 Umdrehungen erhöhen, anschließend wieder auf Leerlaufdrehzahl reduzieren.
12. Ausgleichsbehälter bei Leerlauf bis zur Überlaufkante auffüllen.
13. Motor abstellen (→ Seite 70) und Pumpe abbauen.
14. Motor mit offenem Ausgleichsbehälter starten und unter Last bis Nenndrehzahl (Volllast) hochfahren.
15. Motor ca. 5 Minuten im Leerlauf fahren bis die Kühlmitteltemperatur stabil ist. Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen, wenn das Niveau über 50% steht, ist der Ventildeckel des Ausgleichsbehälters zu schließen. Wenn das Kühlmittelniveau im Ausgleichsbehälter unter 50% ist, Motor abstellen (→ Seite 70) und Ausgleichsbehälter bis zur Überlaufkante auffüllen.
16. Ventildeckel des Ausgleichsbehälters schließen und Motor wieder kurzzeitig auf Volllast hochfahren.
17. Motor abstellen (→ Seite 70).
18. Nach Abkühlen des Motors den Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen, danach den Ventildeckel des Ausgleichsbehälters schließen.



TIM-ID: 0000006727 - 006

Kühlmittel auffüllen über Einfüllstutzen

1. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter einfüllen, bis an den gelösten Verschraubungen am Kühlmittelverteiler Kühlmittel austritt.
2. Verschraubung der Kühlmittelleitung am Kühlmittelverteiler anziehen (→ Seite 156).
3. Weiterbefüllen bis Kühlmittelspiegel an Oberkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
4. Verschraubung der Kühlmittelleitung an beiden ATL anziehen (→ Seite 156).
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Motor mit offenem Ausgleichsbehälter starten (→ Seite 58) und im Leerlauf laufen lassen.
7. Entlüftungsstellen der Reihe nach von unten nach oben öffnen bis keine Luft mehr austritt, dann wieder schließen.
8. Ausgleichsbehälter bis zur Überlaufkante auffüllen.
9. Beim Erreichen von 40°C Kühlmitteltemperatur (T-Coolant) die Motordrehzahl für ca. 2 Minuten auf 1.000 Umdrehungen erhöhen. Ausgleichsbehälter im Leerlauf bis zur Überlaufkante auffüllen.
10. Motor mit offenem Ausgleichsbehälter starten und unter Last bis Nenndrehzahl (Volllast) hochfahren.
11. Motor ca. 5 Minuten im Leerlauf fahren bis die Kühlmitteltemperatur stabil ist. Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen. Wenn das Niveau über 50% steht, den Deckeleinfüllstutzen schließen. Falls Kühlmittelniveau im Ausgleichsbehälter unter 50% ist, Motor abstellen (→ Seite 70) und Ausgleichsbehälter bis Überlaufkante auffüllen.
12. Ventildeckel des Ausgleichsbehälters schließen und Motor wieder kurzzeitig auf Volllast hochfahren.
13. Motor abstellen (→ Seite 70).
14. Nach Abkühlen des Motors den Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen, danach den Ventildeckel des Ausgleichsbehälters schließen.

TIM-ID: 0000006727 - 006

7.14.6 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

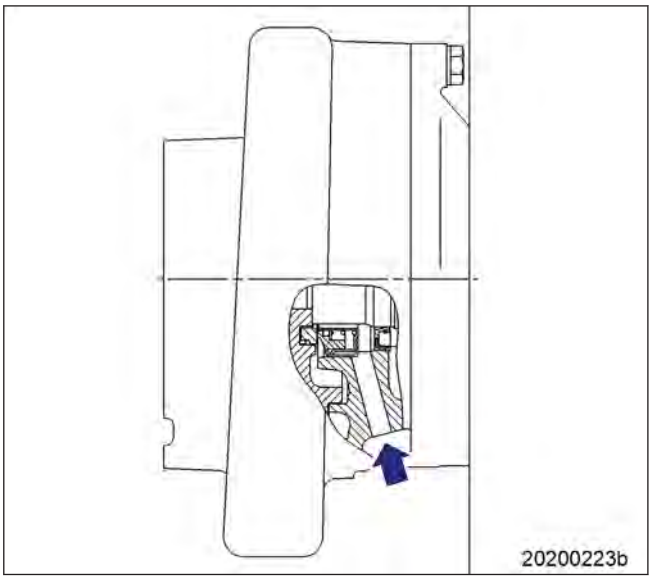
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 58) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde;
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.
4. Bei einer höheren Tropfenzahl, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000014623 - 004

7.14.7 Motorkühlmittel - Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU-Prüfkoffer	5605892099/00	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

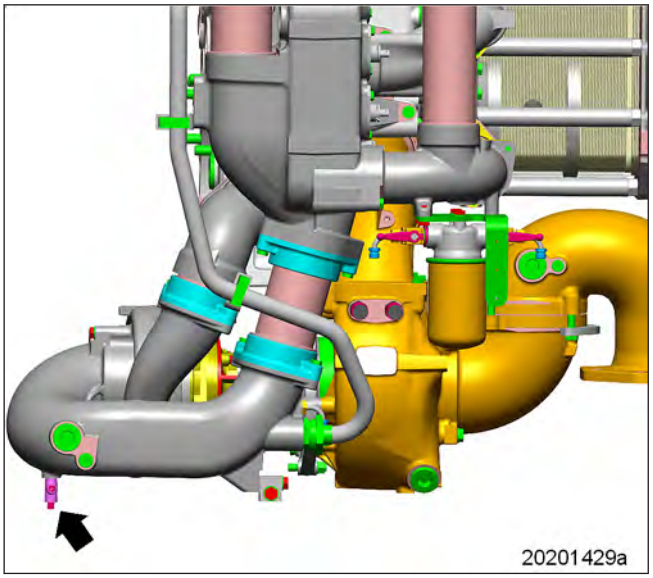
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen

1. Bei laufendem Motor Ablassventil (1) öffnen.
2. Entnahmestelle durch Ablassen von ca. 1 Liter Kühlmittel spülen.
3. Ca. 1 Liter Kühlmittel in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Ablassventil (1) schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU-Prüfkoffers das Kühlmittel untersuchen auf:
   - Gefrierschutzmittelgehalt
   - Korrosionsschutzölgehalt
   - pH-Wert
6. Motorkühlmittelwechselintervalle (→ MTU-Betriebsstoffvorschriften).



TIM-ID: 0000014608 - 006

7.15 Fremdwasserpumpe mit Anschlüssen

7.15.1 Fremdwasserpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

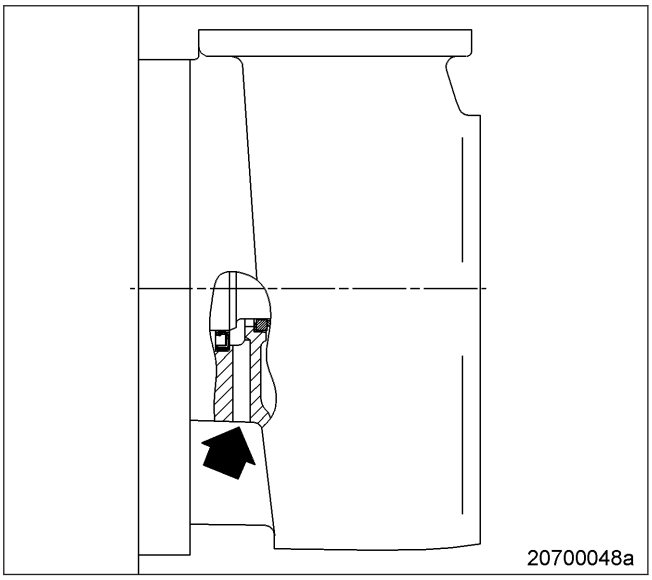
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Fremdwasserpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Fremdwasseraustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 58) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Fremdwasser: Bis zu 10 Tropfen/Stunde;
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.
4. Bei einer höheren Tropfenzahl, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000015174 - 005

7.16 Lichtmaschine

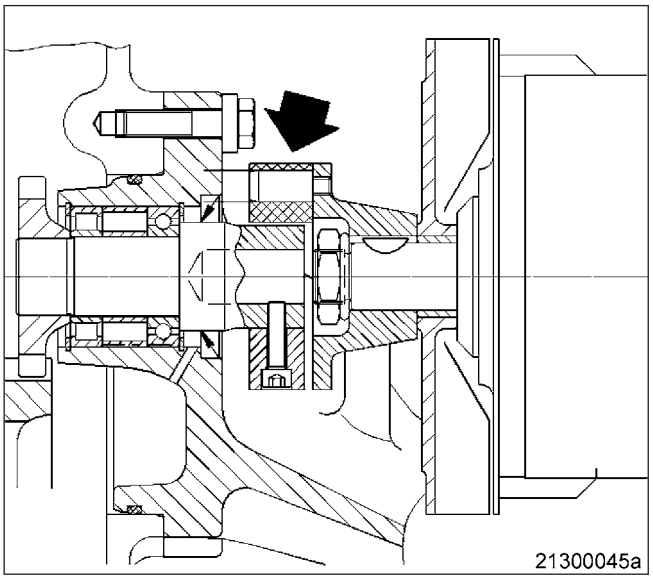
7.16.1 Lichtmaschinenantrieb - Zustand der Kupplung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Lichtmaschinenantrieb – Zustand der Kupplung prüfen

1. Abschirmblech abbauen.
2. Elastische Kupplung auf plastische Verformung und Risse prüfen (Pfeil).
3. Bei starker Verformung oder Rissbildung, (→ Service benachrichtigen).
4. Abschirmblech anbauen.



TIM-ID: 0000007390 - 007

7.17 Motorlagerung

7.17.1 Motorlagerung prüfen

Motorlagerung prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Gummilager durch Sichtkontrolle prüfen.	• Beschädigung • Versprödung • Verformung • Rissbildung • Aufgequollen sichtbar	Ersetzen (Service benachrichtigen)

TIM-ID: 0000015370 - 004

7.18 Kraftstoffversorgungssystem

7.18.1 Wasserablassventil prüfen

Wasserablassventil prüfen

1. Wasserablassventil öffnen.
2. Wasseraustritt auf Durchgängigkeit prüfen.
3. Wasserablassventil schließen.

TIM-ID: 0000007733 - 007

7.18.2 Differenzdruck Manometer prüfen

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Differenzdruck Manometer prüfen

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).
2. Alarmpunkte am Differenzdruck Manometer auf Null einstellen.

Ergebnis: Alarm nach voreingestellten Zeit erfolgt.

3. Alarmpunkte am Differenzdruck Manometer zurückstellen.

TIM-ID: 0000007737 - 005

7.18.3 Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen

Voraussetzungen

☑ Anlage außer Betrieb nehmen und entleeren.

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen

1. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
2. Wasserstandselektrode ausschrauben.
3. Stecker von Wasserstandselektrode verbinden.
4. Wasserstandselektrode bis zum Gewinde in Behälter mit Wasser eintauchen.
5. Anlage einschalten.

Ergebnis: Wasserablassventil öffnet.

6. Wasserstandselektrode in Behälter belassen.

Ergebnis: Alarm muss nach voreingestellten Zeit erfolgen.

7. Anlage ausschalten.
8. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
9. Wasserstandselektrode aus Behälter herausnehmen.
10. Wasserstandselektrode einschrauben.
11. Stecker für Wasserstandselektrode verbinden.
12. Anlage befüllen, entlüften und in Betrieb nehmen.

TIM-ID: 0000007739 - 007

7.18.4 Pumpenleistung prüfen

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Pumpenleistung prüfen

1. Geeignetes Manometer am Stutzen der Saugseite von Pumpe anbauen.
2. Pumpendruck prüfen.
   a) Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 65).

Hinweis: Es ist möglich, dass das Druckbegrenzungsventil an der Pumpe anspricht. Auftretende Geräusche werden vom überströmenden Kraftstoff verursacht und können vernachlässigt werden.

   b) Kugelhahn am Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
   c) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
3. Pumpendruck im gedrosselten Zustand prüfen.
   a) Absperrarmatur an der Saugseite von Pumpe auf -0,8 bar drosseln.
   b) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
   c) Kugelhahn im Eintritt und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
4. Verschleißgrenze berechnen.

Beispiel:	
Ergebnis aus Messung (normal).	3 bar
Ergebnis aus Messung (gedrosselt).	2,6 bar
Ist der ermittelte Druck (gedrosselt) durch den ermittelten Druck (normal) um 10% unterschritten, ist die Verschleißgrenze erreicht. Pumpe instandsetzen (Service benachrichtigen).	

TIM-ID: 0000028612 - 001

7.18.5 Filter-Coalescer Element ersetzen

Voraussetzungen

☑ Anlage ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Einsteckknarre	F30027339	1
Dieselkraftstoff		
Motoröl		
Filter-Coalescer Element	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

ACHTUNG

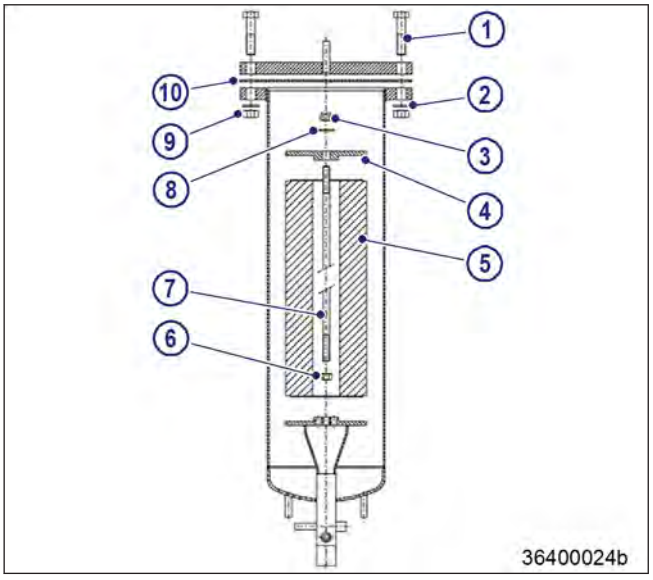
Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

ACHTUNG

Fehlerhafte Montage von Bauteilen und Leitungen.
Bauteilbeschädigung!
- Spannungsfreie Montage an Befestigungspunkten und Leitungen.
- Einbaulage und Position der Bauteile beachten.

Filter-Coalescer Element ersetzen

1. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
2. Entleerungs-Kugelhahn öffnen.
3. Kraftstoff ablassen.
4. Entleerungs-Kugelhahn schließen.
5. Muttern (9) mit Scheiben (2) abschrauben.
6. Schrauben (1) ausbauen.
7. Deckel mit Dichtung (10) abbauen.
8. Mutter (3), Scheibe (8) und Endplatte (4) ausbauen.
9. Filter-Coalescer Element (5) ausbauen.
10. Auslaufenden Kraftstoff auffangen.
11. Behälter mit fusselfreiem Tuch reinigen, bei Bedarf mit Kraftstoff spülen.
12. Behälter auf Korrosion prüfen.
13. Dichtflächen vom Gehäuse reinigen.
14. Filter-Coalescer Element (5) einbauen.
15. Endplatte (4), Scheibe (8) und Mutter (3) einbauen.



TIM-ID: 0000007735 - 009

16. Mutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

17. Dichtung (10) auflegen.
18. Deckel anbauen.
19. Schrauben (1), Scheiben (2) und Muttern (9) anbauen.
20. Muttern (9) anziehen.
21. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.

Ergebnis: Kraftstoffpflegeanlage ist betriebsbereit.

TIM-ID: 0000007735 - 009

7.19 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.19.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
4. Defekte Kabelbinder ersetzen.
5. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

6. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
7. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 019

7.20 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.20.1 CDC-Parameter zurücksetzen mit DiaSys®

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

CDC-Parameter zurücksetzen (DiaSys® vorhanden)

Hinweis: Ohne Zurücksetzen der CDC-Parameter geht die Emmissionszertifizierung verloren.
▶ Mit DiaSys® die CDC-Parameter zurücksetzen (→ Herstellerunterlagen).

CDC-Parameter zurücksetzen (DiaSys® nicht vorhanden)

Hinweis: Ohne Zurücksetzen der CDC-Parameter geht die Emmissionszertifizierung des Motors verloren.
▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000037821 - 001

7.20.2 EMU und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol		

EMU und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker an EMU reinigen

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000008392 - 002

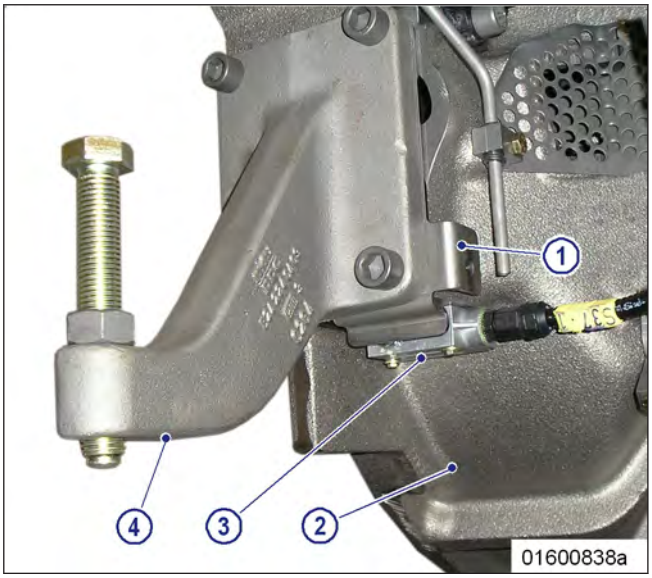
7.20.3 Endschalter für Startverblockung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Hinweis: Der Endschalter löst in seiner Ruhestellung eine Startverblockung aus, der Motor kann nicht angelassen werden.

Endschalter für Startverblockung prüfen



1. Prüfen, ob Schalter (3) und Schutzblech (1) mit Motorabstützung (4) beidseitig am Schwungradgehäuse (2) angebaut ist.
2. Prüfen, ob beide Schalter (3) betätigt sind.
3. Wenn Schalter (3) und/oder Schutzblech (1) mit Motorabstützung (4) nicht angebaut sind/ist:
   - Schutzblech (1) mit Motorabstützung (4) anschrauben.
   - Danach Schalter (3) so anschrauben, dass der Schalter (3) durch das Schutzblech (1) betätigt wird.
4. Wenn Schalter (3) und Schutzblech (1) angebaut sind, aber Schalter (3) in Ruhestellung ist:
   - Sicherstellen, dass Schutzblech (1) an der Seite des Schalters (3) nicht deformiert ist.
   - Schutzblech (1) lösen und so anschrauben, dass der Schalter (3) betätigt ist.

TIM-ID: 0000016782 - 006

7.20.4 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropyl-Alkohol	X00058037	1

Hinweis: Nur mit Prüfsteckern, nie mit Prüfspitzen in die Stecker fahren. Es besteht sonst die Gefahr, die Kontakte zu verbiegen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropyl-Alkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000047 - 009

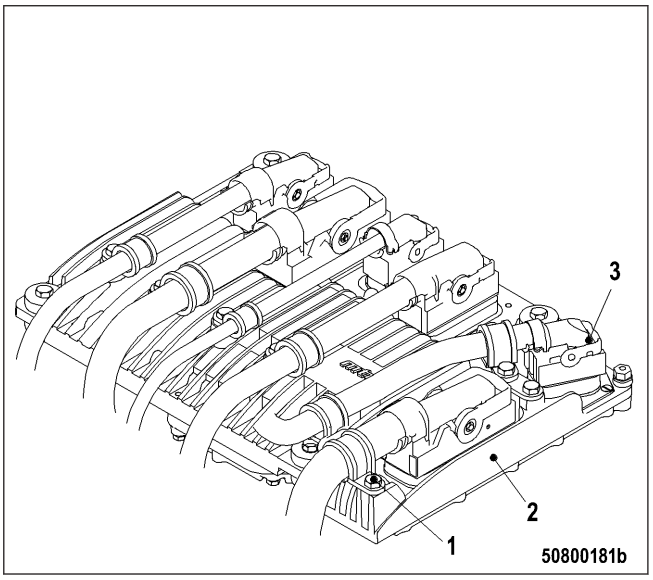
7.20.5 Motorüberwachung EMU 8 - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an EMU prüfen

1. Beide Stecker an EMU (2) auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (3) eingerastet sind.
2. Schrauben (1) der Kabelschellen an EMU (2) auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000044016 - 001

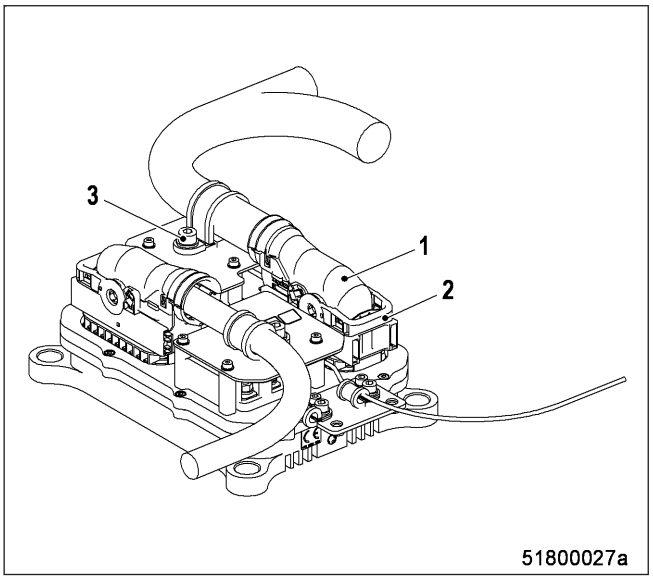
7.20.6 Schnittstellenmodul EIM - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an EIM prüfen

1. Beide Tyco-Stecker (62-polig) (1) am EIM auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (2) eingerastet sind.
2. Schrauben (3) der Kabelschellen an EIM auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000017034 - 003

7.20.7 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Steckverbindungen am Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.

TIM-ID: 0000000048 - 008

7.20.8 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen

Voraussetzungen

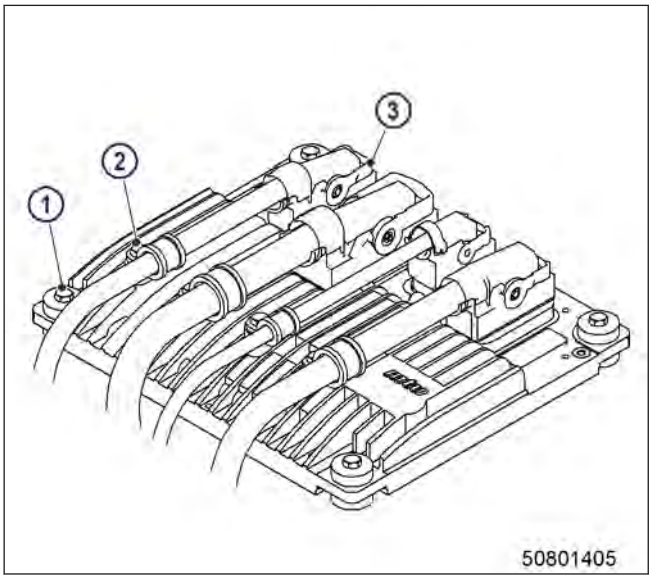
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

Motorregler vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (2) ausschrauben.
3. Verriegelung (3) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. Motorregler abnehmen.



Motorregler an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000000049 - 007

7.20.9 EMU 8 ab- und anbauen

Voraussetzungen

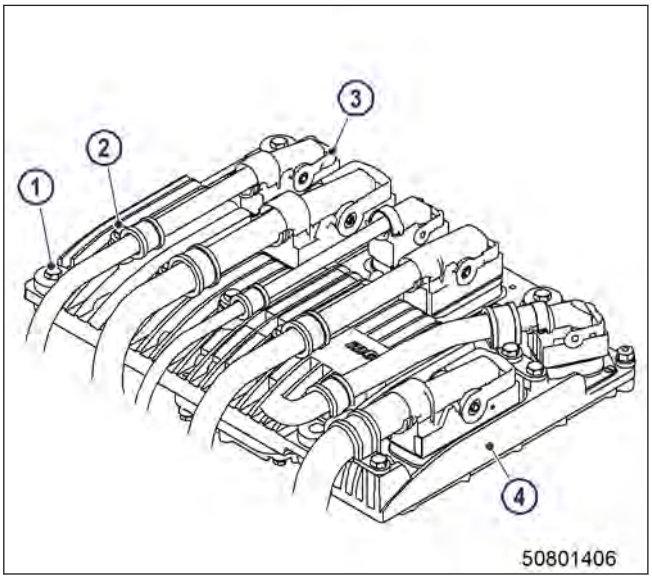
☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

ECU mit EMU vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (2) ausschrauben.
3. Verriegelung (3) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. ECU (1) mit EMU (4) abnehmen.



EMU abbauen

1. Schrauben an der Unterseite der EMU (4) ausschrauben.
2. EMU (4) von ECU (1) abnehmen.

EMU anbauen

1. EMU (4) an ECU (1) anlegen.
2. Schrauben an der Unterseite der EMU (4) einschrauben und anziehen.

ECU mit EMU an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000044017 - 001

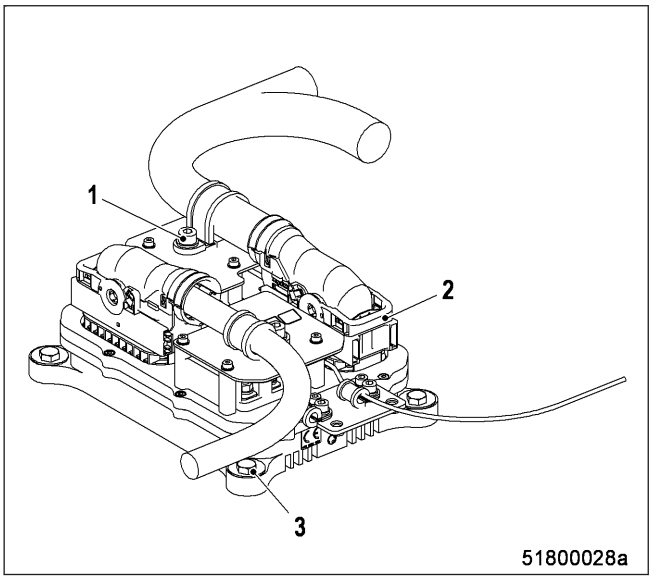
7.20.10 Schnittstellenmodul EIM ab - und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

EIM vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (1) ausschrauben.
3. Verriegelung (2) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Power- und Anlasserkabel abschrauben.
6. Schrauben (3) ausschrauben.
7. EIM abnehmen.



EIM an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern beachten.
2. Dichtung vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Dichtung porös oder defekt, Dichtung ersetzen.

Software-Download

1. Das neue EIM ist noch ohne dazugehörende FSW, Parameter- und Deskriptorenmodul (nach dem Anlegen der Spannungsversorgung blinkt die Diagnoselampe (DILA) mit dem Blinkcode 4, (→ Seite 186)).
2. Die FSW sowie das Parameter- und Deskriptorenmodul müssen erst von der zentralen Datenbank (CDB) unter der Motornummer mittels dem Softwaretool Diasys heruntergeladen und auf das EIM bespielt werden.

TIM-ID: 0000017035 - 004

7.20.11 Diagnosemöglichkeiten am EIM

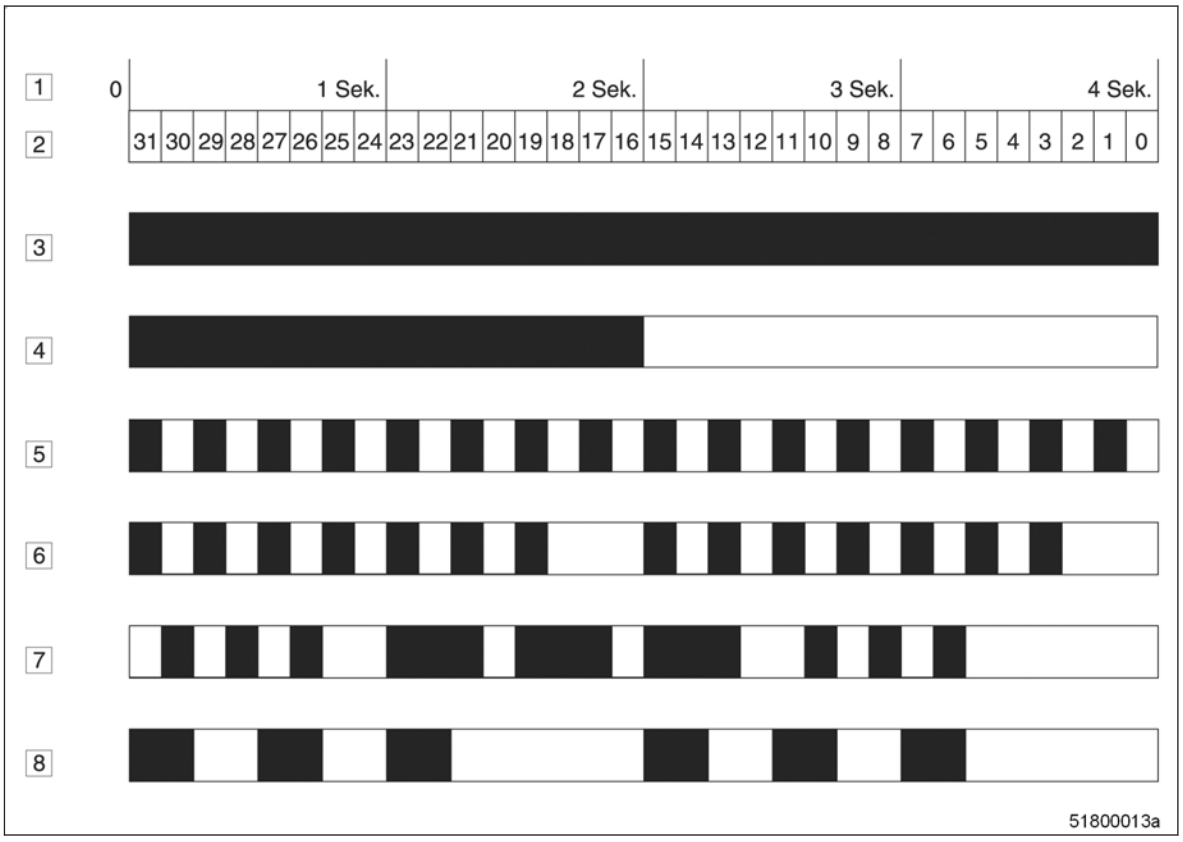
Diagnoselampe (DILA)

Im Gehäuse des Engine Interface Module (EIM) ist eine Diagnoselampe (LED, blau) integriert.

Diese zeigt die Betriebszustände des EIM an.

Funktionen der Diagnoselampe DILA	
DILA leuchtet	Engine Interface Module (EIM) ist o.k.
DILA leuchtet nicht	EIM hat keine Versorgungsspannung oder Ansteuerung der Diagnoselampe ist defekt.
DILA blinkt	Hardware- oder Softwarefehler im Engine Module.

Die Diagnoselampe (DILA) signalisiert folgende Zustände:



1 Zeit in Sekunden
2 Taktung: 1/8 s
3 Betriebsklar
4 Applikationslader aktiv
5 Externes RAM defekt
6 Externes FLASH defekt
7 Keine Firmware vorhanden
8 Applikation abgestürzt

Sicherungslampe (SILA)

Eine zweite Anzeigemöglichkeit besteht durch die Sicherungslampe.

Diese ist ebenfalls im Gehäuse des Engine Interface Module integriert. Sie zeigt den Status der Sicherungen an.

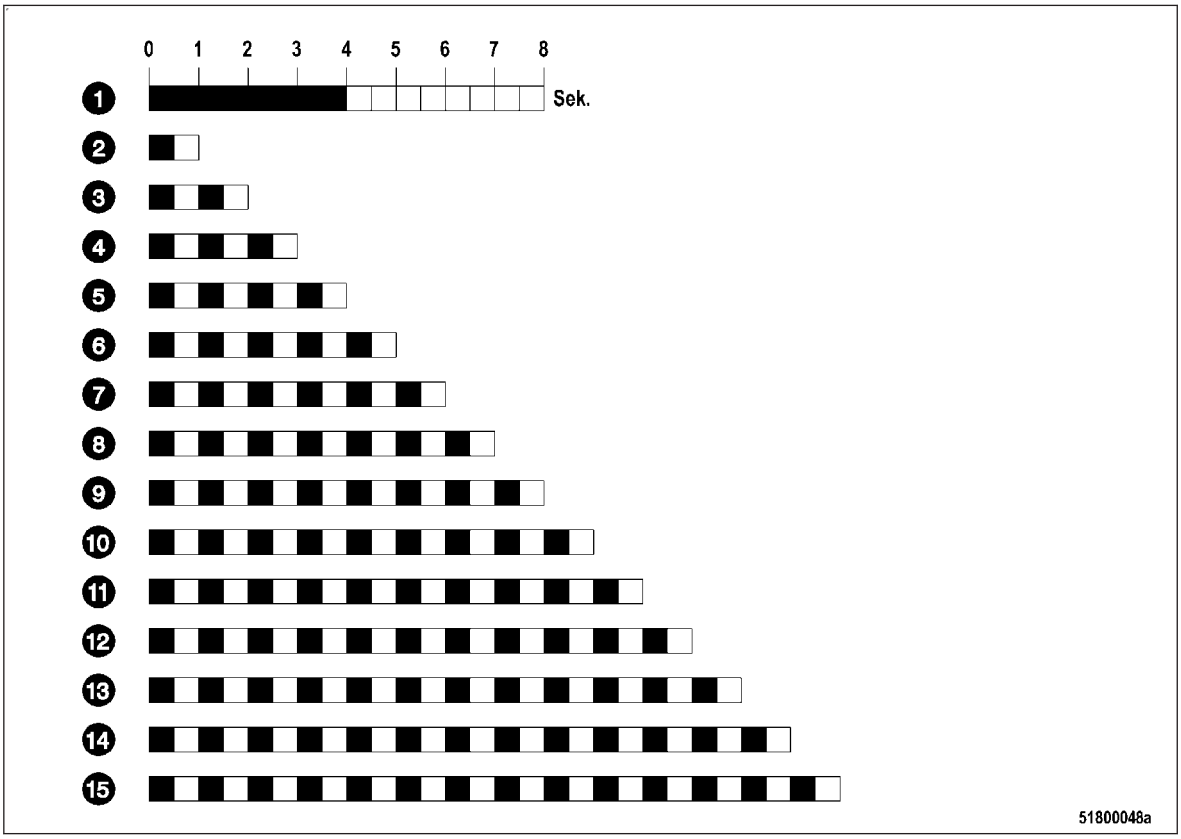
Da i. A. vor Ort ein Fehler ohne Verkabelungspläne nicht ohne weiteres lokalisiert werden kann, aber trotzdem direkt am Gerät die Fehlerursache “Auslösen der Sicherung” erkennbar sein soll, besteht für diese Anzeige eine LED (orange).

Diese LED wird vom Controller angesteuert.

TIM-ID: 0000038009 - 002

Funktionen der Sicherungslampe SILA	
SILA leuchtet nicht	Normaler Betriebszustand.
SILA blinkt orange	Eine oder mehrere Sicherungen haben angesprochen.

Die Sicherungslampe (SILA) signalisiert folgende Zustände:

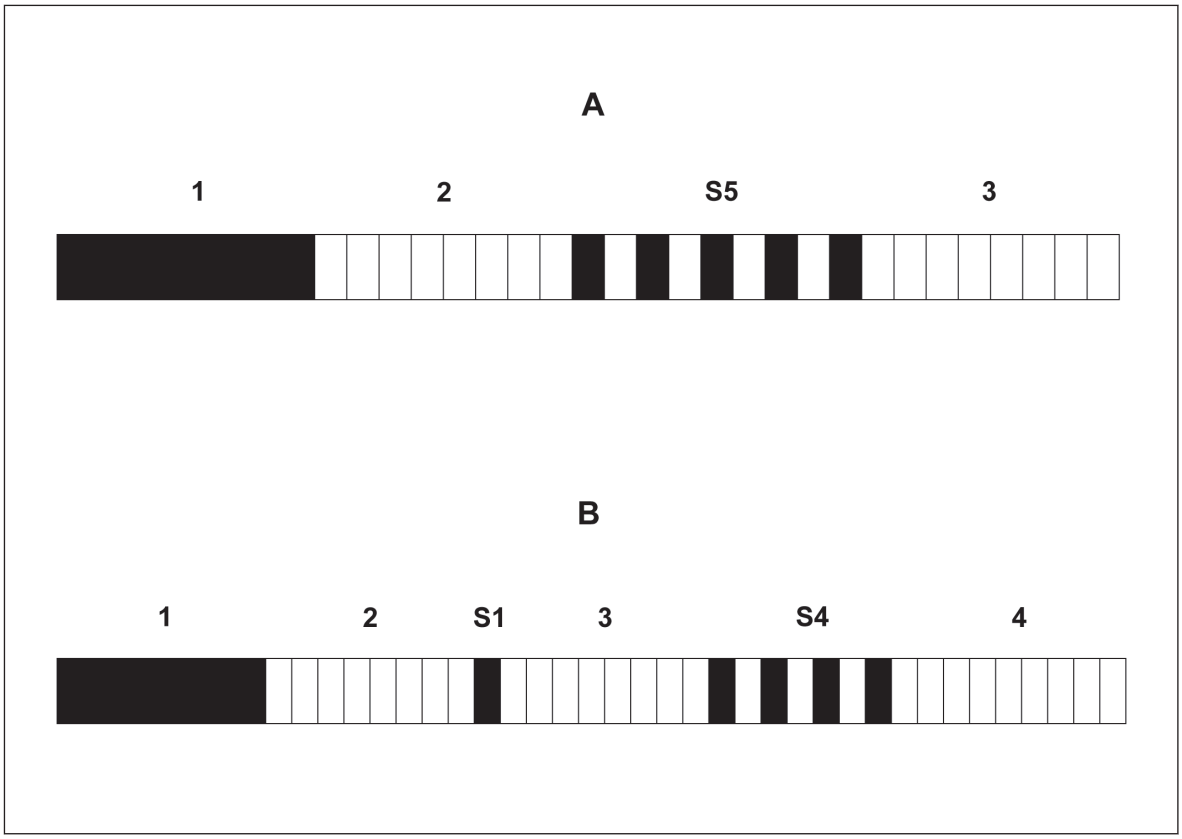


1 Preamble
2 Strompfad ECU ausgefallen (S1)
3 Strompfad MCS ausgefallen (S2)
4 Strompfad EMU ausgefallen (S3)
5 Anlasserspannung: Klemme 30, 31 nicht angeschlossen und PR 10.0600.001 hat den Wert 1 oder 2 (S4)
6 Strompfad VSP ausgefallen (S5)
7 Strompfad SLD ausgefallen (S6)
8 Strompfad DDV ausgefallen (S7)
9 Strompfad Getriebeüberwachung ausgefallen (S8)
10 Strompfad Notstopp ausgefallen – 24V intern (S9)
11 Strompfad NS-Taster ausgefallen - 24V extern (S10)
12 Strompfad Schlüsselschalter ausgefallen (S11)
13 Strompfad SSK1+2 ausgefallen (S12)
14 Strompfad PIM ausgefallen (S13)
15 Strompfad Spare ausgefallen (S14)

Nach der Präambel (LED 4 Sekunden ein, (1)) werden nacheinander die ausgefallenen Strompfade signalisiert. Dazwischen erfolgt jeweils eine Pause von 4 Sekunden.

TIM-ID: 0000038009 - 002

Beispiele für Blinkmuster



A Sicherung S5 fällt aus (1/2 Sekunden Schritte)

B Sicherung S1 und Sicherung S4 fallen aus (1/2 Sekunden Schritte)

Hinweis:

Diese Bitmuster werden kontinuierlich gesendet.

Über den Status der Strompfade des EIM wird auch in der CAN-Botschaft “Status interne Spannungsversorgung“ Auskunft gegeben.

TIM-ID: 0000038009 - 002

7.21 Notinstrumentierung (Wachstand)

7.21.1 LOP und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropyl-Alkohol	X00058037	1

LOP reinigen

1. LCD-Bildschirm mit trockenem Tuch ohne festen Druck abreiben.
2. Verschmutzungen auf den Tastern mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
3. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropyl-Alkohol entfernen.

Stecker am LOP reinigen

1. Verschmutzungen an der Oberfläche des Steckers und der Steckerbuchse mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
2. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

TIM-ID: 0000008867 - 006

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
ADEC	Advanced Diesel Engine Control	Motorregler
AL	Alarm	Alarm allgemein
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CPP	Controllable Pitch Propeller	Verstellpropeller
DILA	Diagnoselampe	an EIM
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DIS	Display Unit	Anzeigetableau
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
ECS	Engine Control System	Motormanagementsystem
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EIM	Engine Interface Module	Motorüberwachungsschnittstelle
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ETK	Ersatzteilkatalog	
FPP	Fixed Pitch Propeller	Festpropeller
GCU	Gear Control Unit	Getriebesteuerungseinheit
GMU	Gear Monitoring Unit	Getriebeüberwachungseinheit
HAT	Harbour Acceptance Testing	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
HT	High Temperature	Hochtemperatur-
ICFN	ISO - Continuous rating - Fuel stop power - Net	Motorleistungsangabe nach DIN-ISO 3046-7
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
IMO	International Maritime Organisation	Internationale Seeschifffahrtsorganisation
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kraftgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kraftseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LCD	Liquid Crystal Display, Liquid Crystal Device	Flüssigkristall-Anzeige
LCU	Local Control Unit	Lokale Steuerung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)

TIM-ID: 0000002050 - 004

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LMU	Local Monitoring Unit	Lokale Überwachung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LOP	Local Operating Panel	Wachstand, Wachstandstafel
LOS	Local Operating Station	Vor-Ort-Bediengerät
MCS	Monitoring and Control System	Überwachungs- und Steuerungssystem
MG	Message	Meldung
MPU	Microprocessor Unit, Microprocessing Unit	Mikroprozessor(einheit)
OT	Oberer Totpunkt	
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
PAN	Panel	Bedientableau
PCU	Propeller Control Unit	Propellersteuerung
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
RCS	Remote Control System	Fernsteuersystem
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SAT	Sea Acceptance Testing	
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SDAF	Shut Down Air Flaps	Schnellschlussklappe(n)
SILA	Sicherungslampe	an EIM
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	Internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
SSK	Schnellschlussklappe(n)	
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
UT	Unterer Totpunkt	
VS	Voith Schneider	Voith-Schneider-Antrieb
WJ	Waterjet	Wasserstrahlantrieb
WZK	Werkzeugkatalog	
ZKP	Zugehörigkeit-Kategorie-Parameter	Nummerierungsschema für Signale des Motorreglers ADEC

TIM-ID: 0000002050 - 004

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: info@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

Fax.: +49 7541 9077778

Asia/Pacific: +65 6100 2688

North and Latin America: +1 248 560 8000

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

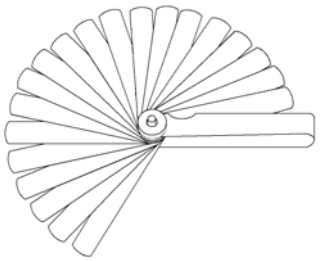
Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 015

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge

Blattspion



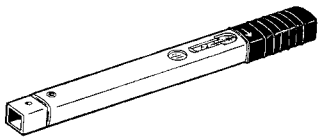
Bestell-Nr.:	Y20098771
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 117)

Dampfstrahlgerät

Bestell-Nr.:	-
Anz.:	1
Verwendet in:	4.19 Anlage reinigen (→ Seite 75)

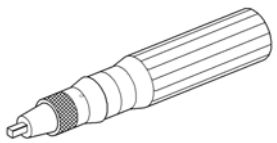
Drehmomentschlüssel

Bestell-Nr.:	F30027337
Anz.:	1
Verwendet in:	7.12.2 Motoröl wechseln (→ Seite 146)



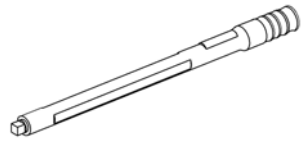
Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm

Bestell-Nr.:	0015384230
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)



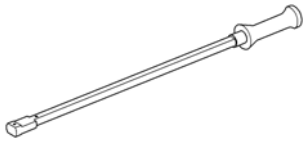
DCL-ID: 0000015617 - 002

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm



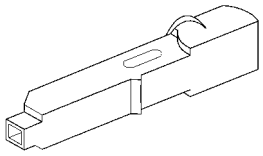
Bestell-Nr.:	F30510423
Anz.:	1
Verwendet in:	1.8 Transportsicherung Kurbelwelle (→ Seite 15)

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm



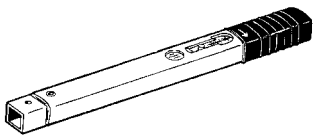
Bestell-Nr.:	F30452769
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)

Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm



Bestell-Nr.:	F30044239
Anz.:	1
Verwendet in:	7.9.2 Luftfilter aus- und einbauen (→ Seite 142)

Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm



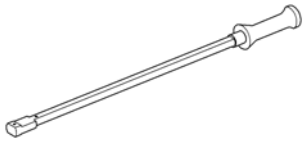
Bestell-Nr.:	F30027336
Anz.:	1
Verwendet in:	7.13.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 154)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.18.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 173)

DCL-ID: 0000015617 - 002

Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm

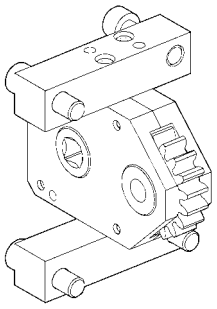
Bestell-Nr.:	F30047446
Anz.:	1
Verwendet in:	1.8 Transportsicherung Kurbelwelle (→ Seite 15)

Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm



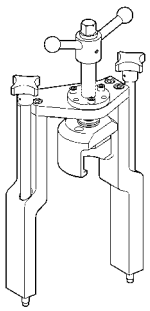
Bestell-Nr.:	F30452768
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 117)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)

Durchdrehvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6555766
Anz.:	1
Verwendet in:	7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 110)

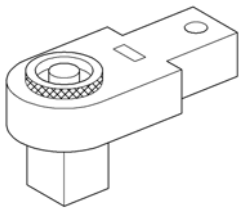
Ein-/Ausbauvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6789889
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)

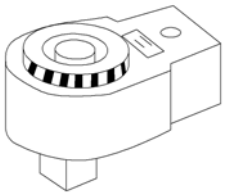
DCL-ID: 0000015617 - 002

Einsteckknarre



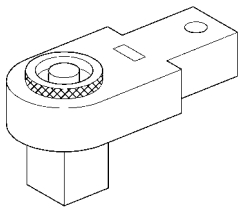
Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)

Einsteckknarre



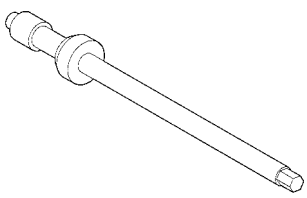
Bestell-Nr.:	F30027341
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.12.2 Motoröl wechseln (→ Seite 146)

Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027339
Anz.:	1
Verwendet in:	7.18.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 173)

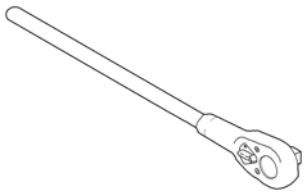
Fräswerkzeug



Bestell-Nr.:	F30452739
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 125)

DCL-ID: 0000015617 - 002

Knarrenkopf mit Verlängerung

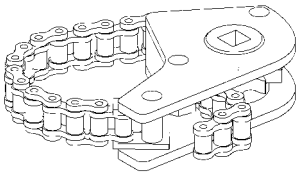


Bestell-Nr.:	F30006212
Anz.:	1
Verwendet in:	7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 110)

MTU-Prüfkoffer

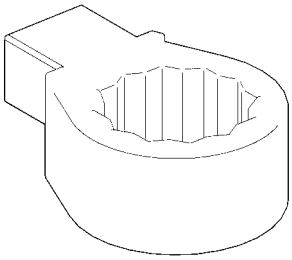
Bestell-Nr.:	5605892099/00
Anz.:	1
Verwendet in:	7.12.3 Motoröl – Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 148)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.14.7 Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 165)

Ölfilterschlüssel



Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.:	1
Verwendet in:	7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 130)

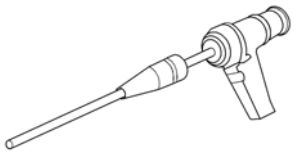
Ringeinsteckschlüssel, 24 mm



Bestell-Nr.:	F30039526
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 117)

DCL-ID: 0000015617 - 002

Starres Endoskop



Bestell-Nr.:	Y20097353
Anz.:	1
Verwendet in:	7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 112)

DCL-ID: 0000015617 - 002

9.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 190
Aktoren
- Übersicht 30
Anlage
- reinigen 75
Anlasser
- Zustand prüfen 144
Ansprechpartner 192
Auskuppeln
- am LOP 68
Automatikölfilter
- Filterkerzen
  - ersetzen 149

B

Bedienelemente 55
Betriebsüberwachung 59
Bezeichnung
- Motorseiten und Zylinder 18

C

CDC-Parameter
- zurücksetzen 176

D

Differenzdruck Manometer
- prüfen 170

E

ECU 7
- abbauen 183
- anbauen 183
Einkuppeln
- am LOP 67
Einlegemanschette
- ersetzen 154
Einspritzventil
- ersetzen 124
EMU
- reinigen 177
EMU 8
- abbauen 184
- anbauen 184
Endschalter
- für Startverblockung prüfen 178
Entlüftungsstellen 156
Ersatzteilservice 192

F

Fehlerbilder 79
Filter
- Automatikölfilter
  - Filterkerzen ersetzen 149
- Coalescer Element
  - ersetzen 173
Filter-Coalescer Element
- ersetzen 173
Fremdwasserpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 166

H

Hochdruckpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 123
- mit Motoröl befüllen 122
Hotline 192

I

Injektor
- aus- und einbauen 125
- ersetzen 124

K

Kraftstoff
- Pflegeanlage
  - außer Betrieb nehmen 74
  - einschalten 65
  - Störungsbilder 78
- Vorfilter
  - spülen 134
Kraftstofffilter ersetzen 130
Kraftstoffpflegeanlage
- außer Betrieb setzen 74
- einschalten 65
- Inbetriebnahme 62
Kraftstoffvorfilter
- Differenzdruckanzeige einstellen 132
- Differenzdruckanzeige prüfen 132
- entwässern 133
- Filtereinsatz
  - ersetzen 136
- spülen 134
Kühlmittel
- wechseln 158
Kurbelwelle
- Transportsicherung
  - abbauen/anbauen 15

L

Ladeluftkühler
- Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 140
Lichtmaschinenantrieb
- Zustand der Kupplung prüfen 167
LOP
- reinigen 189
- Stecker reinigen 189
Luftfilter
- ausbauen 142
- einbauen 142
- ersetzen 141

DCL-ID: 0000015617 - 002

M

Maßnahmen
- bei langem Stillstand 60

Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen) 60

Motor
- abstellen
  - am Automationssystem BlueLine (Fahrstand) 71
  - am LOP 70
- starten 58
- Übersicht 29
- Verkabelung prüfen 175

Motor
- mit Anlasseinrichtung durchdrehen 111

Motor von Hand durchdrehen 110

Motor - Hauptabmessungen 53

Motordaten 20V 4000M93, EPA 2, Wärmetauscher angebaut 44

Motordaten 20V 4000M93, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall 41

Motordaten 20V 4000M93L, EPA 2, Wärmetauscher angebaut 50

Motordaten 20V 4000M93L, IMO, Wärmetauscher angebaut, Ladeluftkühler Buntmetall 47

Motorkabelbaum
- Übersicht 35

Motorkühlmittel
- einfüllen 160
- Probe entnehmen 165
- Probe untersuchen 165
- Stand prüfen 157
- wechseln 158

Motorkühlmittel ablassen 159

Motorkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 164

Motorlagerung
- prüfen 168

Motoröl
- Einlegemanschette
  - ersetzen 154
- Ölzentrifuge
  - reinigen 154
- Probe entnehmen 148
- Probe untersuchen 148
- wechseln 146

Motorölstand
- prüfen 145

Motorregler
- reinigen 179
- Steckverbindungen
  - prüfen 182

Motorregler ECU 7
- abbauen 183
- anbauen 183

Motorseiten
- Bezeichnung 18

Motorüberwachung EMU 8
- Steckverbindungen prüfen 180

Motorverkabelung
- prüfen 175

Motor-Notabstellung
- am LOP 72

Motor-Notabstellung
- am Automationssystem BlueLine (Fahrstand) 66

MTU-Ansprechpartner 192

N

Nach dem Abstellen 73

O

Ölzentrifuge
- reinigen 154

Öl-Indikatorfilter
- prüfen 152
- reinigen 152

P

Produktbeschreibung 19

Prüfungen
- vor Inbetriebnahme 61

Pumpenleistung
- prüfen 172

S

Schnittstellenmodul EIM
- ab - und anbauen 185
- prüfen 181

Sensoren
- Übersicht 30

Service-Partner 192

Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung 7
- Betriebsstoffe 11
- Brandschutz 11
- Hilfsstoffe 11
- Inbetriebnahme 7
- Instandhaltungsarbeiten 8
- Organisatorische Voraussetzungen 6
- Personelle Voraussetzungen 6
- Umweltschutz 11
- Warnhinweise, Konventionen 13
- Wartungsarbeiten 8
- Wichtige Bestimmungen 5

Stecker
- reinigen 177, 179

Steckverbindungen
- prüfen 181

Störungsbilder
- Kraftstoffplegeanlage 78

Störungsmeldungen des Motorreglers ADEC (ECU 7) für Baureihe 4000, Anwendung Schiff 82

T

Transport 14

Transportsicherung
- Kurbelwelle
  - abbauen/anbauen 15

DCL-ID: 0000015617 - 002

U

Übersicht
- Motor 29
Unterdruckanzeiger
- Signalringstellung prüfen 143

V

Ventilspiel
- einstellen 117
- prüfen 117
Ventilsteuerung
- schmieren 116
Verdichterrad
- reinigen 138
Verkabelung - Motor
- prüfen 175
Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 56
Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 57

W

Warnhinweise, Konventionen 13
Wartungsplan
- Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 76
Wasserablassventil
- prüfen 169
Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode)
- prüfen 171
Waterjet
- spülen
  - am LOP (Option) 69

Z

Zündfolge 54
Zylinder
- Bezeichnung 18
Zylinderkopfhaube
- ab- und anbauen 121
Zylinderlaufbuchse
- endoskopieren 112
- Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund 114

DCL-ID: 0000015617 - 002